ARCHITECTURA HYDRAULICA.

Oder:

Die Kunſt, das Gewäſſer

Zu denen verſchiedentlichen Nothwendigkeiten des menſchlichen Lebens zu leiten, in die Höhe zu bringen, und vortheilhafftig anzuwenden.

Auf das gründlichſte abgehandelt
von

Monſieur Belidor,

Provincial-Commiſſario des Artillerie-Weſens, Königlichen Profeſſore Matheſeos derer Schulen des nemlichen Artillerie-Corps;
wie auch
der Königl. Engliſch- und Königl. Preuſſiſchen Academie der Wiſſenſchafften Mitglied, und Correſpondent derjenigen zu Paris.

Erſter Theil. Drittes Buch.

Vierdtes Capitel.

Aus dem Franzöſiſchen ins Teutſche überſetzet.

Achte Ausgabe der Ubersetzung.

Benebenſt 18. Kupfer-Tabellen.

Worinnen zu finden: wie auf verſchiedene Art ſowohl Saug- als Druck-Wercke in Bewegung zu bringen. Die Beſchreibung der zu Nymphenburg in Bayern befindlichen Waſſer-Machine. Die Beſchreibung und Berechnung einer künſtlichen Waſſer-Machine mit Elliptiſchen Scheiben. Unterſuchungen einer Elliptiſchen Scheibe, die, indem ſie ſich um ihren Mittel-Punct herum drehet, eine Laſt in die Höhe hebet. Eine gantz ſimple Art, die Kolben an denen Waſſer-Machinen mit Hülffe eines Heb-Rades in Bewegung zu bringen, an deſſen Rande abhangende Flächen angebracht ſind. Die Beſchreibung und Berechnung derjenigen künſtlichen Waſſer-Machine, die zu Paris an der neuen Brücke erbauet ſtehet, und la Samaritaine genannt wird. Beſchreibungen von verſchiedenen guten Feuer-Spritzen. Beſchreibungen von künſtlichen Gebläſſen, bey Hammern und groſſen Schmieden zu gebrauchen, die mit Hülffe eines Waſſer-Falls erhalten werden. Die Beſchreibung der Welt-berühmten Waſſer-Machine zu Marly.

AUGSBURG,
bey Eberhard Kletts ſel. Wittib.

ARCHITECTURA HYDRAULICA.

Oder:

Die Kunſt, das Gewäſſer

Zu denen verſchiedentlichen Nothwendigkeiten des menſchlichen Lebens zu leiten, in die Höhe zu bringen, und vortheilhafftig anzuwenden.

Auf das gründlichſte abgehandelt
von

Monſieur Belidor,
Provincial-Commiſſario des Artillerie-Weſens, Königlichen Profeſſore Matheſeos derer Schulen des nemlichen Artillerie-Corps;
wie auch
der Königl. Engliſch- und Königl. Preuſſiſchen Academie der Wiſſenſchafften Mitglied, und Correſpondent derjenigen zu Paris.

Erſter Theil. Drittes Buch.
Vierdtes Capitel.

Aus dem Franzöſiſchen ins Teutſche überſetzet.

Achte Ausgabe der Uberſetzung.

Benebenſt 18. Kupfer-Tabellen.

Worinnen zu finden: wie auf verſchiedene Art ſowohl Saug-als Druck-Wercke in Bewegung zu bringen. Die Beſchreibung der zu Nymphenburg in Bayern befindlichen Waſſer-Machine. Die Beſchreibung und Berechnung einer künſtlichen Waſſer-Machine mit Elliptiſchen Scheiben. Unterſuchungen einer Elliptiſchen Scheibe, die, indem ſie ſich um ihren Mittel-Punct herum drehet, eine Laſt in die Höhe hebet. Eine gantz ſimple Art, die Kolben an denen Waſſer-Machinen mit Hülffe eines Heb-Rades in Bewegung zu bringen, an deſſen Rande abhangende Flächen angebracht ſind. Die Beſchreibung und Berechnung derjenigen künſtlichen Waſſer-Machine, die zu Paris an der neuen Brücke erbauet ſtehet, und la Samaritaine genannt wird. Beſchreibungen von verſchiedenen guten F uer-Spritzen. Beſchreibungen von künſtlichen Gebläſſen, bey Hammern und groſſen Schmieden zu gebrauchen, die mit Hülffe eines Waſſer-Falls erhalten werden. Die Beſchreibung der Welt-berühmten Waſſer-Machine zu Marly.

AUGSBURG,
bey Eberhard Kletts ſel. Wittib.

Drittes Buch.

Vierdtes Capitel.

Worinnen verſchiedene Machinen beſchrieben werden / um vermöge dererſelben mit Hülfe derer ſogenannten Plomp-Wercke das Waſſer in die Höhe zu heben.

§. 971.

Wir mögen es auf eine Art angreifen, wie wir wollen, um mit Beyhülffe derer Plomp-Wercke das Gewäſſer in die Höhe zu heben; ſo verfallen wir dennoch jederzeit auf einen derer folgenden drey Fälle. Der erſte Fall iſt, wenn wir das Gewäſſer aus einem tiefen Ort heraus ziehen, und ſolches biß an das Boden-Geſchoß eines Gebäudes erheben wollen: Bey welcher Gelegenheit man ſich denn auch gar füglich dererjenigen Plompen, die Saug-Wercke genennet werden, bedienen, und ſolche in verſchiedenen Abſätzen ſo offtmals wiederhohlen kan, als nöthig ſeyn mag. Der andere Fall iſt, wenn wir das Gewäſſer einer Quelle biß auf die Höhe eines Berges hinauf bringen wollen: Worzu wir uns denn dererjenigen Plompen, die Druck-Wercke genennet werden, bedienen müſſen, anerwogen dieſelben das Gewäſſer zum Steigen zwingen, und zwar in Röhren, die entweder gerad in die Höhe, oder auf einer abhangenden Fläche aufwarts fortlaufen. Der dritte Fall endlich iſt dieſer, wenn das Gewäſſer noch ſehr tief unterhalb dem Boden-Geſchoß eines Gebäudes angetroffen wird, und wir ſolches gern noch weit über das Boden-Geſchoß in die Höhe treiben wollen. In ſolchem Fall, weilen er die beyden erſtern in ſich begreifet, müſſen wir uns nothwendig derer Saug- und Druck-Wercke zuſammen bedienen.

Um nun in dieſem Capitel verſchiedene Mittel und Wege an die Hand zu geben, wie diejenigen Plompen am füglichſten beweget werden können, die denen kaum angeführten dreyen Haupt-Fällen gemäß, und zugleich auch ſo beſchaffen ſind, daß ſie von Privat-Perſonen, zu Stand gebracht werden mögen: Wollen wir mit der Beſchreibung eines ſogenanndten Saug-Wercks den Anfang machen, welches hier auf dem zu dieſem vierdten Capitel gehörigen erſten Kupfer-Blat in der erſten und dritten Figur vorgezeichnet iſt. Der Gebrauch dieſer Plompe beſtehet eigentlich darinnen, das Gewäſſer aus einem Brunnen oder aus einer Ciſterne in die Höhe zu ziehen.

§. 972. Dieſe Waſſer-Plompe oder dieſes Saug-Werck beſtehet eigentlich aus einer bleyernen Röhre A, deren Diameter oder Durchmeſſer 2. Zoll beträgt; Dieſe reicht herunter biß in das Gewäſſer, ſo man in die Höhe heben will, und iſt auch zugleich am untern Theil H, gekrümmet oder umgebogen, damit man die Röhre auf einer höltzernen Grund-Schwelle oder auf einem Lager-Stein befeſtigen könne. Dieſe Röhre ſtöſſet oben wiederum an eine andere Röhre B, die auch von Bley, aber im Diameter 5. Zoll weit iſt, und hier die Stelle einer Kolben-Röhre oder des ſogenannten Striefels abgiebt. Der untere Theil dieſer Röhre B, nehmlich der Theil N laufft gleichſam als ein Trichter immer enger zu, damit er hernach mit der Weite

Tab. I. Fig. 1. & 2. Beſchreibung einer Plompe oder eines Saug-Wercks, zum Gebrauch in die Häuſer, um das Gewäſſer aus einem Brunnen,

 der

oder aus einer Ciſterne in die Höhe zu bringen.

der Saug-Röhre A vollkommen übereinſtimme, und auch dazu diene, daß man einen kleinen runden Stock D daſelbſt einſetzen könne, der mit einem ſogenannten Klappen-Ventil O bedeckt iſt, aus Holtz gemacht, und mit Hanff oder Flachs umwunden wird, damit das Gewäſſer, welches in dem Stiefel hinauf geſtiegen iſt, nicht wiederum herab fallen könne, wann ſich die Klappe geſchloſſen hat.

Der zu dieſer Plompe gehörige Kolben, beſtehet aus einem andern kleinen Ventil oder Klappen-Stock E, der zu oberſt mit einem ledernen Riemen umwunden, und an einen eiſernen Bügel befeſtiget iſt, welcher mit der Kolben-Stange C beweglich hangend vereinbart wird. Die Klappe N, mit welcher dieſer Klappen-Stock E bedeckt iſt, öffnet und ſchlieſſet ſich wechſels-weiß mit der an dem untern Stock D befindlichen Klappe O, auf eben die Art, wie ſolches ſchon im 868. §vo erkläret worden.

Die an dem Hand-Griff K angebrachte Krafft, bringet alsdann den Hebel oder die Plomp-Stange MAI in Bewegung, an welcher die Länge des einen Arms LK, 30. Zoll, die Länge des andern aber, LM, 5. Zoll beträgt. Es iſt alſo hieraus leicht abzunehmen, daß die Krafft hier den ſechſten Theil der Laſt ausmacht, welche unſern Maaſſen gemäß, durch die Schwehre einer ſolchen Waſſer-Saule angegeben werden muß, die 5. Zoll zum Diameter, und diejenige Höhe zur Höhe hat, die zwiſchen der Erhöhung des Guß-Rohrs P, und dem niedrigſten Waſſer-Paß des Quell-Gewäſſers enthalten iſt.

Diejenigen beyden in der 4. Figur abgebildeten Stücke F und G, ſind zwey eiſerne Werck-Zeuge, die bloß dazu dienen, mit Hülfe dererſelben den untern Klappen-Stock D, (welchen die Franzöſiſchen Kunſt-Meiſter Secret nennen) ſowohl einzuſetzen, als auch heraus zu ziehen. Um ihn an ſeinen gehörigen Ort einzuſetzen, läßt man denſelben in den Stiefel B hinab lauffen, nimmt alsdann das eiſerne Werck-Zeug FH, und ſtöſſet mit deſſen runden Kopf F beſtändig auf den Stock, wodurch er immer mehr und mehr befeſtiget wird. Will man ihn aber wiederum heraus ziehen, ſo hebt man zu erſt mit dem Hacken G die Klappe O in die Höhe, ſtecket alsdann des andern Werck-Zeugs F unteres Theil H durch das Klappen-Loch hindurch, faßt hierauf den Stock von unten mit dem Hacken H, und bringt ihn ſolcher geſtalt in die Höhe. Zu mehrerer Deutlichkeit ſind die 5te und 6te Figur hinzu gefüget, welche die beyden Klappen-Stöcke nebſt ihren Klappen in gröſſern Zeichnungen vorſtellen, welche man mit leichter Mühe gegen die erſte Figur halten kan, angeſehen man nur diejenigen Buchſtaben wohl betrachten darff, die in dieſen Figuren miteinander zuſtimmen.

Ein gutes Mittel ohne ſonderliche Umſtände, das Gewäſſer auf doppelten Hub, 40. bis 50. Schuh in die Höhe zu heben. Tab. I. Fig. 7.

§. 973. Die ſiebende Figur ſtellet den Aufriß eines Saug-Wercks oder einer Waſſer-Plompe für, die ihren Nutzen haben kan. Der Hebel oder die Plomp-Stange A beweget 2. andere Kolben-Stangen B und C, von denen die eine ſteiget, während die andere fällt, welches in ſolchen Fällen dienen mag, da das Quell-Gewäſſer etwas zu tief iſt, um mit einemmal oder in einem Hub daſſelbe in die Höhe zu heben. Wenn wir, zum Exempel, einen 40. Fuß tiefen Brunnen hätten, können wir uns in ſolchem Fall zweyer Kolben-Röhren oder Stiefel bedienen, den erſten von denenſelben ohngefehr im Mittel der Tiefe des Brunnens, den andern aber auf dem Boden-Geſchoß anordnen, da dann auf ſolche Art die Kolben-Stange C, denjenigen Kolben hebt, der das Gewäſſer auf eine Höhe von 18. biß 20. Schuh herauf ſauget, damit es alsdann durch den Kolben des obern Saug-Wercks, welches mit der Kolben-Stange B zuſtimmt, von neuem kan gefangen werden.

Auf was Art ein Saug-Werck mit doppelten Nutzen kan gebraucht werden. Fig. 8. Tab. I.

§. 974. Die achte Figur ſtellet noch eine andere Art von einem Saug-Werck vor, welches ſein Spiel durch einen Waage-Balcken E verrichtet. Die Krafft wird an dem Seil A angebracht, und hebt zugleich auch die Laſt oder das Gewicht B in die Höhe. Wenn ſich alsdann das Gewicht wiederum ſencket, ziehet es die Kolben-Stange C mit in die Höhe. Dieſes Saug-Werck, falls es etwan in einem Hofe angeordnet wäre, kan gar füglich, ſo man will, zum Behuff eines Gartens, vortheilhafftige Dienſte thun: Denn, wenn wir an den Waage-Balcken den Hebels-Arm D, und an dieſem ein Seil befeſtigen, welches durch die Mauer, die etwan um den Garten herum laufft, hindurch gehet, und wir ziehen alsdann an dem Hand-Griff F; und an dieſem ein Seil befeſtigen, welches durch die Mauer, die etwan um den Garten herum laufft, hindurch gehet, und wir ziehen alsdann an dem Hand-Griff F; ſo bringen wir eben ſo gut, wie vorhin, das Gewicht B in Bewegung, und folglich zugleich auch diejenige Kolben-Stange C, die auf den Kolben zuſtimmt. Durch den Hub des Kolbens wird endlich das Gewäſſer in die Leit-Röhre G einlauffen, und forn bey dem Guß-Rohr H ſeinen Ausgang nehmen, da dann ſolchen Falls die Mündung des andern Guß-Rohrs I, im gegentheiligen Fall aber das erſtere verſtopffet werden muß.

Fig. 9.

Was die 9. Figur anbelangt, ſtellet ſolche 2. hölzerne Stiefel

oder

oder Kolben-Röhren vor, die in denen Schiffen gebraucht werden. Man bedienet ſich dergleichen auch in denen Gärten, um ſolche anzuwäſſern.

Noch eine andere Art, zwey Saug-Wercke wechſelsweiß in Bewegung zu bringen. Fig. 3. Tab. 3.

§. 975. Die dritte Figur des 3. Kupfer-Blatts ſtellet noch einen andern Entwurff einer Machine vor, die ihrem Gebrauch nach, eben dahin zielet, um vermöge der Stärcke unſerer Arme etliche Saug-Wercke in Bewegung zu bringen.

Die Kurbel A, an welcher die Krafft angebracht werden muß, iſt mit einem Schwung-Rad B begleitet, um dardurch die Stetigkeit der Bewegung zu unterhalten. An der Welle dieſes Schwung-Rades iſt ein Trilling C befindlich, der in ein Stirn-Rad D eingreifet. Die Welle GH dieſes Stirn-Rades iſt bey MK und IN auf ſolche Art gebogen, daß ſie eine doppelte Kurbel LMKINO formiret, an welcher dann die beyden Kolben-Stangen E und F derer beyden Kolben hangen, die wechſels-weiß das Gewäſſer herauf ſaugen, damit keine Zeit umſonſt verlohren gehe.

Was die Maaſe anbelangt, die denen Theilen dieſer Machine am füglichſten zukommen, müſſen wir den Bug der Kurbel A, 12. Zoll, den Bug der doppelten Kurbel LMKINO, 6. Zoll, den halben Durchmeſſer des Stirn-Rades D, 6. Zoll, den halben Durchmeſſer des Trillings C, 2. Zoll, und endlich den halben Durchmeſſer des Schwung-Rades B, 3. Schuh groß annehmen.

Die Berechnung dieſer Machine, um den Diameter derer Kolben oder die Mündungen derer Stiefel zu finden, und zwar in Betrachtung der bewegenden Krafft ſo wohl als auch in Anſehung der Höhe, auf welche das Gewäſſer gehoben werden ſoll.

§. 976. Geſetzt, als wolten wir ein Gewäſſer auf 28. Schuh hoch in die Höhe heben, und zwar mit Hülfe der Stärcke eines einigen Menſchens, die wir hier, in ſo fern derſelbe an der Kurbel A arbeitet, 25. Pf. gleich ſchätzen; ſo folget nunmehro die Anweiſung, wie die *Diameter* derer Kolben oder die Mündungen derer Stiefel zu finden, damit die Schwehre derjenigen Waſſer-Saule, die in die Höhe gehoben werden ſoll, mit der bewegenden Krafft in gehöriger Verhältniß ſtehe.

Wenn wir uns desjenigen wiederum zuruck entſinnen, was in denen 109, 110. und 111. Abſätzen gelehret worden, werden wir alſobald einſehen, daß dieſe Machine ſo angeſehen werden könne, als hätte ſie nur einen einigen Stiefel, deſſen Kolben das Gewäſſer ohne Unterlaß zum Steigen brächte, desgleichen auch, daß derjenige mittlere *Proportional*-Hebels-Arm, der auf die Laſt zuſtimmet, durch die zwey Drittheile des Kurbel-Bugs LM oder NO, ausgedruckt werden müſſe. Weilen aber hier zwiſchen der Krafft und Laſt 4. Hebels-Arme zu ſchulden kommen, nehmlich folgende, 1.) der auf 4. Zoll herab geſetzte Kurbel-Bug LM oder NO, 2.) der 6. Zoll groſſe halbe Durchmeſſer des Stirn-Rades D, 3.) der 2. Zoll groſſe halbe Durchmeſſer des Trillings C, und 4.) der 12. Zoll groſſe halbe Durchmeſſer der groſſen Kurbel A; ſo verhält ſich alſo die Krafft, zu der Schwehre der Laſt (§. 74.); Wie ſich 4 × 2 zu 6 × 12, oder 8. zu 72, oder deutlicher, wie 1. zu 9. verhält. Wir können alſo folgenden Proportions-Satz machen: Wie ſich 1. zu 9. verhält; ſo verhalten ſich auch 25. Pf. Krafft, zu dem geſuchten 4ten Proportions-Gliede, als der geſuchten Schwehre derjenigen Waſſer-Saule, die von dieſer Krafft in die Höhe gehoben werden ſoll, vor welche die Berechnung 225. Pf. angiebt. Wollen wir nunmehro auch den Cubiſchen Gehalt dieſer Waſſer-Saule ausfindig machen, müſſen wir folgenden Proportions-Satz berechnen: 70. Pf. Waſſer halten 1728. Cubic Zoll: Was halten 225. Pf? ſo bekommen wir 5554. Cubic-Zoll. Dividiren wir ſolche durch diejenige Höhe, auf welche das Gewäſſer gehoben werden ſoll, nemlich durch 28. Fuß, oder 336. Zoll; ſo bekommen wir ohngefehr 16½. Quadrat-Zoll, vor die Mündung des Stiefels, oder vor den Grund-Circul der hier zu ſchulden kommenden Waſſer-Saule, derer Diameter alſo 4. Zoll, 6. Linien beträgt.

Uberſchlag derjenigen Menge Waſſer, welche dieſe Machine in Zeit einer Stunde heben kan.

§. 977. Um den Ausſchlag dieſer Machine zu berechnen, müſſen wir hier in Erwegung ziehen, daß, weilen der Bug der kleinern Kurbel, MN, 6. Zoll beträgt, der Hub eines jeden Kolbens ſich alſo auf 12. Zoll belaufft; nothwendig dahero beyde Kolben zuſammen bey jedem Kurbel-Umlauff eine ſolche Waſſer-Saule ergieſſen müſſen, deren Höhe 2. Schuh, ihr Diameter 4. Zoll, 6. Linien, ihre Schwehre aber ohngefehr 15½. Pf. beträgt.

Weilen der halbe Durchmeſſer des Trillings C nicht mehr als ein Drittheil von dem halben Durchmeſſer des Stirn-Rades D beträget; ſo muß alſo die bewegende Krafft die Kurbel A dreymal herum drehen, ehe die andere kleine Kurbel MN einmal herum kommt. Anerwogen aber dieſe bewegende Krafft, vermöge deſſen, was wir im 121. §vo angeführt haben, an der Kurbel A, in Zeit einer Stunde 1000. Umlauffe bewerckſtelligen kan; ſo folgt alſo, daß die kleine Kurbel MN, in eben dieſer Zeit nur 333. mal herum kommt. Multipliciren wir nunmehro dieſe 333. durch 15½. Pf; ſo erhalten wir 5161. Pf. oder 184. Waſſer-Zoll (§. 342.) vor diejenige Menge Waſſer, welche die Machine in Zeit einer Stunde ausgeben kan.

Tab. 2. Fig. 3. Eine gantz ſimple Art, zwey kleine Druck-Wercke zu bewegen, um das Gewäſſer aus einem Sammel-Kaſten in die Höhe zu bringen.

§. 978. Hier folget nunmehro ein gantz ſimples Mittel, 2. Druck-Wercke mit Hülfe eines Waag-Balckens A B, der an ſeinen beyden äuſſerſten Enden mit Gewichten verſehen, in Bewegung zu bringen. Der Waage-Balcken ſelbſt liegt auf zweyen Lager-Zapfen C, C, im Gleich-Gewicht, wie ſolches aus dem der Figur beygefügten Grund-Riß zu erſehen. Rechter und lincker Hand befinden ſich zwey Stuck Bretter I, I, die auf zwey andere Höltzer E, D, aufgenagelt ſind, welche beſonders wiederum auf dem mit gedachten Zapfen, C, C, verſehenen Well-Baum befeſtiget worden. Auf kaum berührte 2. Stuck Bretter kommt ein Menſch zu ſtehen, der dem Waage-Balcken die Bewegung geben muß. Damit er aber daſelbſt vor dem Fallen in Sicherheit ſeyn möge, ſo werden 4. Saulen D, E, aufgerichtet, welche wiederum mit Riegeln in der Höhe derer Bruſt-Lehnen gefaßt werden. Auf vier andern Saulen oder Ständern, die mit 2. Sätteln oder Plat-Stücken gedeckt ſind, kan der gantze Waag-Balcken ruhen, angeſehen er kein ſtärcker Gerüſt nöthig hat. Auf 10. Zoll Abſtand von jeder Seite der Welle werden die Kolben-Stangen M und N, aufgehenckt, zu unterſt dererſelben dann die Kolben ſelbſt befeſtiget ſind. Indem ſich nun der Menſch bald mit einem bald mit dem andern Fuß gegen die Tritte I ſtemmet, bringt er den Waage-Balcken in Bewegung, ſaugt alſo zugleich das Gewäſſer in die Stiefel O und P, und treibt es dann folgends durch den Druck in der Steig oder Aufſatz-Röhre L H auf eine ſolche Höhe, die mit der Mündung derer Stiefel, und der möglichen Würckung des Bewegers proportionirt iſt. Man würde nicht uneben thun, wenn man auf jeder Seite des Gerüſts eine Rolle anbrächte, die von zwey eiſernen Federn F und G getragen oder gehalten würde, um dem Waage-Balcken bey jedem Hub mit deſto leichterer Mühe wiederum aufzuhelfen.

Tab. 2. Fig. 4. Noch eine andere gantz ſimple Art, das Waſſer vermittelſt derer Plompen in die Höhe zu bringen.

§. 979. Der verſtorbene Herr Morel, von welchem nicht allein dieſe Machine habe, ſondern auch noch diejenigen, die auf dem 2ten und 3ten Kupfer-Blatt befindlich ſind, nachdeme er wahrgenommen, daß an verſchiedenen Orten, an ſtatt, daß man 3. oder 4. Menſchen, wie man gemeiniglich thut, haben müßte, um die groſſen Glocken im vollen Schwung zu läuten, eine einige Perſon ſolche in Schwung brächte, indem ſie mit dem Fuſſe ſich gegen das auſſere Ende einer an der Glocken-Welle befeſtigten ſtarcken Bohle oder Schwengels anſtrebte; ſo iſt er auf die Gedancken gefallen, daß man ſich eben ſowohl auch dieſes Mittels bedienen könnte, um diejenige Machine zuſammen zu ſetzen, die hier in der 4ten Figur (Tab. 2.) vorgeſtellet iſt, derer Verrichtung eigentlich dahin zielet, 2. Waſſer-Plompen in Bewegung zu bringen. Er nimmt deßhalben an, als ſey der Schwengel A eine auf eben die Art an einer Welle aufgehenckte 200. Pf. ſchwehre Laſt, wie es etwan mit einer Glocke beſchaffen ſeyn würde. Desgleichen, als gienge quer durch dieſe Welle B, ein ſtarcker eiſerner Stab hindurch, der ſo eingerichtet wäre, daß er 2. Kolben-Stangen F, zuſamt ihren Kolben tragen könte, um ſo wohl das Gewäſſer in denen Stiefeln D und C, herbey zu ſaugen, als auch aufwarts zu treiben: In der Figur hat man ſchlechterdings nur den Ort und Stelle derer Stiefel anzeigen, ſich aber übrigens um die Gabel und Aufſatz-Röhren nicht weiter bekümmern wollen. Und in Wahrheit, ein einiger Menſch, indeme er das auſſere Ende der Bohle F, mit ſeinem Fuß hinunter tritt, eben als wolte er eine Glocke in Schwung bringen, kan gar füglich die beyden Kolben zu gleicher Zeit bewegen. Denn, würckte er nur mit einem Nachdruck von 60. Pf. und die Länge des Hebels, nehmlich die Länge der Bohle E, vom Mittel der Welle aus, wär etwan 4. Schuh, und die Kolben-Stangen würden auf einen Schuh Abſtand vom Mittel der Welle an, aufgehencket, könte die Laſt 4. mal gröſſer ſeyn, als die Krafft: Nehmen wir alſo vor den Diameter derer Kolben, oder vor die Mündungen derer Stiefel, 2. Zoll an; ſo können ſie eine 154. Schuh hohe Waſſer-Saule aufwarts treiben.

Tab. 2. Fig. 1. & 2. Beſchreibung einer Machine, das Waſſer mit Beyhülfe derer vereinbarten Saug- und Druck-Wercke durch Menſchen-Arme in die Höhe zu bringen.

§. 980. Die erſte und andere Figur ſtellen noch eine andere Art vor, die vereinbarten Saug- und Druck-Wercke in Würckung zu ſetzen. Dieſe werden hier von 1. oder 2. Menſchen, die an der Kurbel A arbeiten, in Bewegung gebracht. Die Kurbel A iſt mit einem Schwung-Rad Q verſehen, an deſſen Welle ein Trilling B befindlich, der in die beyden Stirn-Räder C und D eingreifft. An denen Wellen dieſer beyden Stirn-Räder ſind noch 2. andere kleinere Räder E und F, die nur auf die Helffte ihrer Circul-Kanten bezahnt ſind, wie ſolches aus der fünfften Figur zu erſehen, die eigentlich den Stand dieſer Räder, in Anſehung ihrer gemeinſchafftlichen Welle anzeiget. So bald wir demnach die Kurbel A in Bewegung bringen, ſo wird auch zugleich der Trilling B herum getrieben, folglich auch die beyden Räder C und D, und eben ſowohl auch die beyden halb-bezahnten Räder E und F. Dieſe greifen wechſels-weiß in die Kerben derer beyden Latten G und H ein, an denen hier die Kolben-Stangen befeſtiget ſind. Wehrender Zeit der eine Kolben das Gewäſſer in

die Aufſatz-Röhren O hinauf treibet, ſauget der andere neues Gewäſſer herbey, und hebt ſolches biß über die untere Ventil-Klappe in die Höhe, wie ſolches alles ſich leicht wiederum einzubilden, wenn wir uns zumal deſſen wiederum entſinnen, was allbereit in denen 872, biß 877. Abſätzen erkläret worden. Wir dürffen hier nur in Erwegung ziehen, daß, weilen die Zähne derer beyden halb-bezahnten Räder E und F, ihrem Stand nach, verkehrt einander entgegen ſtehen, nothwendig das erſtere Rad E, die gekerbte Latte G, und zwar biß auf die letzte Kerbe zum Steigen bringt, ſchlechterdings alsdann, weilen hernachgehends derjenige Theil des Rades herfür tritt, der keine Zähne hat, diejenige Laſt I, mit welcher dieſe Latte beſchwehret iſt, ihren zugehörigen Kolben hernieder, das Gewäſſer aber auf eine ſolche Höhe aufwarts treiben muß, die mit der Mündung des Stiefels, und mit dem Nachdruck oder Vermögen der Laſt I proportionirt iſt. Dieſe Laſt I muß hier gerad über dem Widerſtand der Waſſer-Saule befindlich ſeyn. Andererſeits ſehen wir abermalen leichtlich ein, daß, ſo lang die Latte G aufwarts ſteiget, und alſo der Kolben im Saugen begriffen iſt, die Zähne des andern halb-bezahnten Rades F, in die Kerben-Latte H eingreiffen, und die Latte ſelbſt, biß auf die letzte Kerbe hernieder treiben müſſen. Während dieſer Zeit treibt der ihr zuſtimmende Kolben N das Gewäſſer aufwarts, und zwar geſchiehet dieſes vermöge des Nachdrucks der an der Kurbel angebrachten Bewegungwürckenden Krafft. So bald nun derjenige Theil dieſes Rades herfür tritt, der nicht bezahnt iſt, ſteigt auch die Latte H wiederum in die Höhe, weilen ſie durch die Schwehre des Gewichts K aufwarts gezogen wird. Dieſes Gewicht K iſt mit der Latte H vermittelſt eines Seils verbunden, welches über 2. Rollen hinweg laufft: Iſt alſo ſchon genug, wenn nur die Schwehre dieſes Gewichts K, die Schwehre derjenigen Waſſer-Saule etwas übertrifft, welche der der Latte H zuſtimmende Kolben N herbey ſauget, jedoch hier mit eingeſchloſſen derjenige Widerſtand, welchen die Schwehre der Latte, wie auch die Schwehre des Kolbens beſondern noch verurſachen. Das einige will ich hier noch erinnern, daß die beyden Latten G und H, in beſonders hierzu angelegten Falſen L, auf und nieder ſteigen müſſen, damit ſie allezeit Loth- oder Bley-recht bleiben.

Was die Maaſe dieſer Machine anbelangt, müſſen wir dem Kurbel-Bug der Kurbel A die Länge eines Fuſſes, dem Durchmeſſer des Schwung-Rades Q, 6. Fuß, dem Durchmeſſer des Trillings B, 4. Zoll, denen Durchmeſſern derer Räder C und D, 16. Zoll, denen beyden Halb-Durchmeſſern derer beyden halb-bezahnten Rädern E und F aber 4. Zoll geben, nemlich von dem Mittel-Punct aus, biß an die Mitte des Einſchnitts derer Zähne.

Wie die Würckung dieſer Machine zu berechnen.

§. 981. Weilen an dieſer Machine zwiſchen der Krafft und Laſt 4. Hebels-Arme zu ſchulden kommen, nehmlich 1.) der Kurbel-Bug von 12. Zollen, 2.) der halbe Durchmeſſer des Trillings von 2. Zollen, 3.) der halbe Durchmeſſer derer Stirn-Räder C und D von 8. Zollen, und 4.) der Halb-Durchmeſſer derer halb-bezahnten Räder E und F von 4. Zollen; ſo verhält ſich alſo die Krafft zu der Laſt, wie ſich das Product 2×4 zu dem Product 12×8, oder wie ſich 8. zu 96., oder deutlicher, wie ſich 1. zu 12. verhält: Folglich kan ein einiger Menſch mit einem Nachdruck von 25. Pf. gar füglich eine 300. Pf. ſchwehre Waſſer-Saule in die Höhe treiben. Es iſt alſo nur das einige noch übrig, demjenigen genau nachzukommen, was allbereit im 976. §vo gelehret worden, um nemlich den Diameter derer Kolben, oder die Mündungen derer Stiefel zu erfahren, indem wir hier genau bemercken, daß die Höhe der Waſſer-Saule, die gehoben werden ſoll, durch diejenige Höhe angegeben werden muß, die zwiſchen dem Waſſer-Paß des Quell-oder Grund-Gewäſſers, und dem obern Sammel-Kaſten, enthalten iſt, nicht anders, als machte die Saug-Röhre zugleich auch einen Theil der Aufſatz-Röhren mit aus. (§. 890.)

Tab. 3. Fig. 1. Beſchreibung einer Waſſer-Machine, welche zu Sources in Elſaß würcklich ſtehet, um das Gewäſſer aus der Tiefe eines Brunnens, mit Hülfe eines Waſſer-Falls in die Höhe zu bringen.

§. 982. Die erſte Figur des dritten Kupfer-Blatts ſtellet den Abriß einer noch andern Machine vor, welche zu Sources, einem Dorff in Elſaß, auf dem Wege von Straßburg nach Landau würcklich im Werck ſtehet. Sie ſtehet in einem groſſen viereckigten Brunnen, deſſen Gewäſſer zum Saltz machen tauglich iſt. Um die Einrichtung dieſer Machine recht zu verſtehen, iſt vorhero zu wiſſen nöthig, daß daſelbſt 3. Geſchoß oder Böden, die 10. biß 12. Fuß hoch übereinander ſtehen, befindlich ſind. Das höltzerne Gerüſt A, ſtehet auf dem erſten Boden am Rande des Brunnens, die Welle B ſtehet auf dem andern Geſchoß, und der Waſſer-Kaſten C, auf dem dritten und unterſten. Man hat in der Figur aus dieſer Urſach dieſe 3. unterſchiedlichen Stockwercke nicht ausgezeichnet, weilen ſie nur die Figur verwirrt gemacht hätten.

Der Abfall eines Gewäſſers, welches längſt auf dem Gerinne R herab flieſſet, treibt das oberſchlächtige Waſſer-Rad D. Die Welle dieſes Waſſer-Rades E, iſt mit vier ſogenannten Daumen X, Y verſehen, welche ſich nacheinander gegen die

Hebel F und G anſtemmen, und dadurch die Welle B in Bewegung bringen. Die gedachten Hebel F und G ſtimmen mit kaum genannter Welle vermöge gewiſſer eiſernen Stangen zu, die an denen äuſſern Enden des Waage-Balckens K befeſtiget ſind. Da nun auſſer dem abermalen die auſſern Enden des andern Waage-Balckens N die Kolben-Stangen derer Stiefel I und H tragen müſſen; ſo können wir leichtlich hieraus abnehmen, daß gedachte Kolben beyde bey jeder Bewegung des Well-Baums B, zugleich ihre Arbeit verrichten müſſen, maſſen vermöge der Einrichtung der Machine, der Hebel F ohnmöglich ſich ſencken kan, ohne daß nicht der andere Hebel G, in eben der Zeit krafft der Bewegung des Waage-Balckens K, in die Höhe ſteigen ſollte.

Die Plompe H, welche hier ein Saug-Werck und derjenigen ähnlich iſt, die wir im 971. §vo beſchrieben haben, hebt das Gewäſſer aus der Tiefe des Brunnens biß in den Sammel-Kaſten C, und zwar ohngefehr auf eine Höhe von 24. Schuhen. Alsdann faßt es die Plompe I von neuem, die ein vereinbartes Saug- und Druck-Werck iſt, wie wir dergleichen im 872. §vo beſchrieben haben, und treibt es vermittelſt derer Auffatz-Röhren L auf eine Höhe von 60. Fuſſen weiter aufwarts, von dar es dann in einen beſondern Sammel-Behälter fortgeleitet wird, der zu nächſt an dem Ort ſtehet, wo man Saltz macht, und welcher ohngefehr 84. Fuß von der Ober-Fläche des Brunnen-Gewäſſers angerechnet, höher liegt. Die Maaſe, denen man in Einrichtung dieſer Machine gefolget, kan ich hier nicht anführen, angeſehen der Herr Morel, der die Zeichnung dieſer Machine an dem Ort ſelbſt mit ziemlicher Ubereilung verfertiget, die Zeit nicht gehabt hat, gedachte Maaſe ſelbſt abzumeſſen: demnach folgen hier diejenigen, die nach meinem Gutduncken an der Machine ſtatt haben könten.

Diejenigen Maaſe, die an dieſer Machine ſtatt finden können.

§. 983. Ich will annehmen, als hätte das oberſchlächtige Waſſer-Rad D, 5. Schuh im halben Durchmeſſer, und die Daumen X und Y, wären vom Mittel der Welle E aus, 20. Zoll lang. Diejenige Länge VS des Hebe-Baums FV, die hier zwiſchen ſeinem Ort der Ruhe V, und demjenigen Ort S zu bemercken, wo das äuſſerſte Ende des Daumens X ſich gegen den Hebe-Baum zu ſtemmen anfängt, ſey 70. Zoll. Derjenige Punct T, wo die eiſerne Stange aufgehenckt werden muß, welche dem Waage-Balcken K die Bewegung giebet, ſey von dem gedachten Ort der Ruhe V, 60. Zoll weit entfernet. Der Kolben-Hub, oder diejenige Höhe, auf welche die Kolben gehoben werden, ſey endlich 12. Zoll. Nächſt dieſem vorausgeſetzten, muß allerdings das auſſere Ende des Daumens X, an dem verlängerten Hebe-Baum VF, auf eine gewiſſe feſt geſetzte Länge wegrutſchen, damit der Punct T, welcher eben die Bewegung hat, wie die Kolben, ſowohl auf 12. Zoll tief geſencket, als auch eben ſo hoch wiederum gehoben werden könne, ſo lang als nemlich die beyden Daumen X, Y, wechſels-weiß gegen die Heb-Bäume F und G fortwürcken: anderer geſtalt ſonſt, wenn der Daume X von dem äuſſeren Ende des Hebe-Baums F, nicht augenblicklich abläßt, ſo bald nemlich der Kolben am tiefſten geſencket iſt, es gar leichtlich geſchehen könte, daß die Machine, indem ſie alsdann anfieng ſtill zu ſtehen, mit einem ſolchen Nachdruck würckte, daß gar etliche Stucke entzwey brächen, maſſen das Waſſer-Rad, welches beſtändig ſeinen Gang fortlaufft, gleichſam auch alle Gewalt anwenden würde, um denjenigen Widerſtand zu überwältigen, der es von dem Umlauff zuruck halten möchte. Wann aber andernfalls der Theil SF kurtzer wär, als er eigentlich seyn ſollte, folglich alſo der Daumen X, den Punct T keines weges ſo tief hernieder drucken würde, als wir uns ſolches etwan haben vorgeſetzt gehabt, können wir auch nicht ſagen, daß der Kolben 12. Zoll hoch gehoben werde, noch weniger den Ausſchlag dieſer Machine auf dieſem Fuß berechnen. Weilen nun dieſer Fall, auf welchen es hier ankommt, öffters bey verſchiedenen Mühl-Wercken vorkommt, ſo will ich mich noch etwas dabey aufhalten.

Fig. 4. Tab. 3.

Man betrachte dannenhero die 4te Figur, an welcher der Circul a, den Well-Baum des oberſchlächtigen Waſſer-Rads vorſtellet, wie er zugleich mit ſeinem Daumen dc begleitet iſt, der ſich gegen den Hebe-Baum eb ſtemmet, deſſen Ort der Ruhe im Punct b befindlich, und an welchem die Kolben-Stange hk im Punct h ſey aufgehenckt worden, wie in der vorigen Figur. Behalten wir nun auch noch die obigen Maaſe, ſo hält alſo hier ac, 20. Zoll, hb, 60. Zoll, cb, 70. Zoll, und die Zwiſchen-Weite ab, 90. Zoll.

So bald der Daumen dc im Begrif iſt, den Hebe-Baum eb zu verlaſſen, ſo bald ſind auch ihre beyden äuſſerſten Theile c und e, im Punct g beyſammen vereinbaret, der Punct h iſt alsdann im Punct i angelangt, nachdeme er nemlich den Bogen hi beſchrieben. Solchergeſtalt haben wir nunmehro den Triangul abg, deſſen eine Seite ab, 90. Zoll, die andere Seite ag aber, 20. Zoll hält. Andererſeits haben wir auch noch den recht-wincklichten Triangul inb, deſſen längſte Seite ib, 60. Zoll,

die

die andere aber in, 12. Zoll hält, weilen ſie den Hub oder die Senckung des Kolbens bemercket. Wir können alſo folgenden Proportions-Satz formiren: Wie ſich in zu ib verhält: So verhält ſich auch der Sinus Totus zu dem Secanti des Winckels nib, mit welchem in denen bekandten Sinus-Tabellen 78. Grad und 27. Minuten zuſtimmen, deſſen Complementum vor den Werth des Winckels nbi, 11. Grad und 33. Minuten angiebt. Da wir nun in dem Triangul agb, zwey Seiten und einen Winckel bekandt haben, ſo hat es weiter keine Schwürigkeit auf ſich, die Länge der Seite gb zu erfahren, vor welche wir denn 79. Zoll, 6. Linien finden werden. Und dieſes iſt denn auch die völlige Länge des gantzen Hebe-Baums eb oder FV. (Fig. 1.) Ziehen wir von dieſer Länge den Theil SV von 70. Zollen ab, ſo bleiben 9. Zoll, 6. Linien vor den andern Theil SF übrig, den der Daumen X durchlaufen muß, wofern er den Kolben auf 12. Zoll in die Höhe heben ſoll.

Wie dieſe Machine zu berechnen.

§. 984. Um nunmehro zu zeigen, wie dieſe Machine zu berechnen, müſſen wir in Betrachtung ziehen, daß weilen der halbe Durchmeſſer des oberſchlächtigen Waſſer-Rades 5. Schuh oder 60. Zoll, die Länge des Daumens X vom Mittel der Welle aus aber 20. Zoll hält, ſolchenfalls alſo die bewegende Krafft, die wir mit P benennen wollen, ſich zu demjenigen Nachdruck, welchen dieſer Daumen im Punct S auszuüben vermögend, eben ſo verhält: wie ſich 1. zu 3. verhält. Die auf dem Punct S reducirte Krafft, kan alſo durch 3. P, das iſt, durch die 3. mahl genommene Krafft P angegeben werden, wenn nehmlich der Hebe-Baum FV und der Daume X miteinander in gerader Linie liegen. Weilen aber dieſer Hebe-Baum ein Hebel von der andern Art iſt (§. 59.); ſo verhält ſich alſo die an dem Punct S würckende Krafft, zu demjenigen Nachdruck, den ſie im Punct T zu leiſten vermag, um nehmlich die eiſerne Stange unterwarts zu treiben; Wie ſich VT (von 60. Zollen) zu VS (von 70. Zollen), oder kürtzer, wie ſich 6. zu 7. verhält. Der auf dem Punct T zuſtimmende Nachdruck, läſt ſich alſo durch $\frac{21}{6}$ P oder $\frac{7}{2}$ P ausdrucken.

Um den Diameter derer Kolben oder die Mündungen derer Stiefel dieſer Plompen zu erfahren, müſſen wir erwegen, daß, weilen der Kolben des Plompwercks H ſauget, indeſſen der Kolben des Plompwercks I aufwarts treibet; So tragen ſie alſo zuſammen die Schwehre einer 84. Schuh oder 1008. Zoll hohen Waſſer-Säule. Um nunmehro die Circulrunde Grund-Fläche dieſer Waſſer-Säule in Quadrat-Zollen zu erfahren; Müſſen wir erſtlich die $\frac{7}{2}$ P in Cubic-Zoll verwandeln durch folgenden Proportions-Satz: Wie ſich 70. Pf. zu 1728. Cubic-Zollen verhalten; So verhält ſich auch $\frac{7}{2}$ P, zu einem vierdten Proportions-Glied, vor welches wir vermöge der Berechnung $\frac{432}{5}$ P erhalten. Dividiren wir ſolches durch 1008. Zoll; ſo bekommen wir $\frac{432}{5 \times 1008}$ P oder $\frac{432}{5040}$ P oder nach der Reduction $\frac{3}{35}$ P vor die untere runde Quadrat-Fläche derer Kolben, oder Mündung derer Stiefel. Multipliciren wir dieſe $\frac{3}{35}$ P durch $\frac{14}{11}$, um das Quadrat des Diameters dieſer kaum gedachten Circul-Fläche zu erfahren; ſo bekommen wir nach vollbrachter Reduction $\frac{6}{55}$ P. Ziehen wir hieraus die Quadrat-Wurtzel; ſo giebt ſolche den geſuchten Diameter an.

Nehmen wir an, als wär diejenige Gewalt oder Krafft des Waſſer-Falls, die ſich auf jede Schaufel des Waſſer-Rades im Fall der möglichſt gröſſeſten Würckung beziehet, dem Werth von 110. Pf. gleich, uud wir ſetzen nunmehro ſolche in der Ausdruckung $\frac{6}{55}$ P an die Stelle des Buchſtabens P; ſo erhalten wir 12. Quadrat-Zoll. Ziehen wir aus dieſer Zahl die Cubic-Wurtzel, ſo bekommen wir 3. Zoll, 5. Linien, 6. Puncte vor den Diameter derer Kolben.

Wir haben hierbey noch ferner zu bemercken, daß obgleich jeder von denen Daumen X und Y einer ſolchen Krafft oder Gewalt vermögend, die durch 3. P ſich ausdrucken läſſet; ſo ſind es doch nur diejenigen beyden, ſo hier auf den Hebe-Baum FV loßwürcken, die dieſe Gewalt vollkommen ausüben, weilen eben dieſer einige Hebe-Baum FV derjenige allein iſt, der das Gewäſſer ſo wohl ſauget als aufwärts drucket, hergegen die übrigen beyden Daumen Y, nur einen ſehr geringen Theil ihrer Gewalt in Ausübung bringen: Mithin da der Hebe-Baum G nicht beſtändig gleich starck würcket, das Waſſer-Rad auch bey jedem Umlauff in einer Zeit geſchwinder herumlaufen muß als zu einer andern. Noch ein Mangel dieſer Machine entſtehet von Seiten des Daumens X, der eben ſo wenig wie der vorige, den Theil des Hebe-Baums, SF mit gleich ſtarcken Vermögen drucket, weilen ſich die Directions-Linie, nach welcher er würcket, bey jedem Punct des Weeges, den er durchlaufet, und zwar in eben dem Grad verändert, wie die Länge des Hebe-Baums VS beſtändig gröſſer und gröſſer wird. Wolte man etwan dieſen Theil in einen vollkommenern Stand verſetzen; ſo müßte der Daumen X, an ſtatt da er hier gerad fort laufft, die Figur einer Epicicloi-

de bekommen, wie es der Herr de la Hire, in ſeinem Tractat, den er von dieſer Materie geſchrieben, gelehret hat.

Eine von dem Herrn Morel angegebene Machine, die eben die Würckung thut, wie die vorhergehende.
Tab. 3. Fig. 2.

§. 985. Um eben die Würckung der bißher beſchriebenen Machine, jedoch auf eine weit ſimplere Art zu bewerckſtelligen, ſetzet der Herr Morel zum Grund, als wär ein Waſſer-Fall vorhanden, um durch denſelben das oberſchlächtige Waſſer-Rad A zu treiben. Die Welle dieſes Waſſer-Rads müßte mit zwey halb-bezahnten Rädern B und C verſehen werden, die beyde auf einer Seite, ohngefehr aber in einer Weite von 3. Fuſſen voneinander abſtehen, und eigentlich zu der Bewegung derer Plompen gewiedmet ſind. Er will noch ferner, daß man ſich hierzu zweyer Latten bedienen ſoll, an deren unterſten Enden die Kolben-Stangen befeſtiget werden müſſen. Eben dieſe Latten, bey denen wir uns noch beſonders vorſtellen müſſen, als giengen ſie in denen Faltzen D und E auf und nieder, um ſolche beſtändig Bleyrecht zu erhalten, ſollen auf eine Höhe von 12. Zollen mit eingeſchnittenen Zähnen, und zwar in derjenigen Bewandtnis verſehen werden, wie es in der Figur vorgeſtellt iſt. Eine von dieſen Latten iſt mit der Laſt F beſchwehret, damit ſolche den Kolben des Saugwercks H herunter drucken könne. An dem obern Ende der andern Latte aber ſollen wir ein Seil befeſtigen, welches über 2. Rollen hinweg laufft, und auf das Gewicht G zutrifft, ſo bloß dazu dienet, um den Kolben des Druckwercks I in die Höhe zu ziehen. Eine jede von dieſen Latten iſt mit einem Hacken oder einer Wartze begleitet, damit ſie in ihrer Bewegung nicht weiter herunter können, als bis an die Faltz-Latten D und E.

Wenn das Waſſer-Rad A herum laufft, ſehen wir leichtlich ein, daß das halb-bezahnte Rad B die Latte D in die Höhe heben muß, indeme es bis in die letzte Kerbe eingreifet; ſo bald es aber ſolche verläßt, nothwendig alſobald auch die Laſt F den Kolben niederwarts drucken muß. Wie nun aber anderer Seits das Gewicht G die Latte E auf einer gebührlichen Höhe erhöhet hält, muß allerdings das halb-bezahnte Rad C, ſo bald es die Zähne dieſer Latte E ergreifet, ſolche hernieder treiben, und das Gewäſſer des Plompwercks I in die Aufſatz-Röhren K hinauf treiben. Wenn ſolches geſchehen, ziehet das Gewicht G dieſe Latte E von neuen in die Höhe, und ſolchergeſtalt ſaugen und drucken die Kolben Wechſels-weiß auf eben die Art, wie wir ſolches allbereit im 982. §vo erkläret haben.

Weilen das halb-bezahnte Rad B nur eine mittelmäſſige Gewalt ausübt, um das Gewäſſer auf eine Höhe von 24. Fußen heraufzuſaugen, und zugleich auch den Widerſtand der Laſt F, den Widerſtand des Kolbens mit eingeſchloſſen, zu überwältigen: Im Gegentheil aber das andere halb-bezahnte Rad C, mit einer ungemein weit gröſſeren Gewalt gegen die Latte E würcken muß, um zu einerley Zeit den Widerſtand des Gewichts G, und den Widerſtand derjenigen Waſſer-Säule zu bezwingen, welche der Kolben auf eine Höhe von 60. Schuhen hinauf treiben ſoll; ſo geſchiehet es hier abermal, daß das Waſſer-Rad A gantz unſtet herum laufft. Ich überlaſſe übrigens die vorhergegangene Machinen, die ich nicht als Muſter der Nachahmung auszugeben verlange, der Beurtheilung dererjenigen, die dergleichen wollen bauen laſſen, aus denenſelben dasjenige was ſie noch gutes an ihnen antreffen, ſich zu nutz zu machen, und bekümmere mich weiter nicht um ihre Meynung, die ſie etwan von ihnen hegen mögen: Es iſt genug, daß ſie mir haben zu zeigen Gelegenheit gegeben, auf was Art man allbereit erbauete Machinen analyſiren ſoll, um ſich in Stand zu ſetzen, ſolche zu verbeſſern.

Tab. 4.
Beſchreibung einer Machine, um vermittelſt derer Druckwercke das Gewäſſer in die Höhe zu treiben, ſo zu Nymphenburg in Bayern erbauet worden.
Fig. 1. 2. u. 3.

§. 986. Das vierdte Kupfer-Blatt beſtehet aus denen Zeichnungen einer ſehr ſchönen Waſſer-Machine, die zu Nymphenburg nach dem Ausgeben des Herrn Grafen von Wahl, des Chur-Fürſtens von Bayern Bau-Director erbauet worden. Die Verrichtung dieſer Machine ſoll ſeyn, daß ſie das Gewäſſer auf eine Höhe von 60. Fuſſen in einem Sammel-Kaſten aufwerts treibet, damit es in dem Chur-Fürſtlichen Garten zu Spring-Brunnen gebrauchet werden könne.

Das Gewäſſer im Canal oder im Gerinne treibt ein unterſchlächtiges Waſſer-Rad, deſſen Well-Baum mit zwey Kurbeln oder krummen Zapfen A begleitet iſt, die auf eiſerne Bleul B, und dieſe wieder auf eiſerne Hebels-Arme D zuſtimmen, durch welche zwey dicke viereckigte Wellen C beweget werden. An einer jeden von dieſen Wellen ſind 6. Waage-Balcken E befeſtiget, die man am deutlichſten aus der dritten Figur erkennen kan, von welchen die denen 12. Stiefeln G zugehörigen Kolben-Stangen F getragen werden. Dieſe 12. Stiefel ſind in vier beſondere Abtheilungen oder Equipagen eingetheilet.

Fig. 1. 2. 5. und 6.

Eine jede von dieſen Equipagen iſt in einen Waſſer-Kaſten IK eingeſchloſſen, auf deſſen Boden die Stiefel ſtehen, welche beſonders wiederum mit Schrauben auf zwey mit Löchern verſehenen Bohlen H befeſtiget ſind, damit ſich das Gewäſſer aus dem

dem

dem Canal, welches ſich durch Hülfe verſchiedener Leitungs-Röhren R, in die gedachten Waſſer-Käſten ergieſſet, in die Stiefel eintringen könne.

Die drey Gurgeln odr Kropf-Röhren L von jeder Equipage, vereinigen ſich an denen Gabeln O, welche auf die Auffatz-Röhren P zutreffen, die alsdann das Gewäſſer bis in den Sammel-Kaſten fortleiten. Damit nun aber auch die Stiefel, die mit dieſen Aufſatz-Röhren beſonders zuſtimmen, vollkommen feſt ſtehen mögen, hat man ſolche mit Zwiſchen-Riegeln oder ſogenandten Tafeln N zuſam〈m〉en verbunden, an deren äuſſerſten Enden ſich Hals-Eiſen oder Bügel befinden, welche die Stiefel umfaſſen, wie ſolches aus der 4ten Figur zu erſehen, welche einen von dieſen Stiefel nebſt ſeiner Gurgel oder Kropf-Röhre deutlicher vorſtellet, als aus denen andern Figuren abzunehmen. Fig. 4.

Das Gewäſſer im Canal Q, welches auf das Gefäll zuſtimmt, hat zwey Fuß Tiefe, und eben ſo viel Geſchwindigkeit in einer Secunde. Weilen es alsdann aber in das Gerinne längſt einer abhängigen Fläche TX herablaufft, deren Höhe TV 10. Schuh beträgt; ſo erſehen wir alſobald, daß wenn wir die gantz ungebundene Gewalt des Strohms, mit welcher er gegen die Schaufeln des Waſſer-Rades anſtöſſet, angeben wollen, wir ſchlechterdings nach dem 574. §vo zwiſchen denen Höhen SV und ST, nehmlich zwiſchen 2. und 12. Fuſſen, eine mittlere Proportional-Höhe ſuchen müſſen, vor welche wir ohngefehr 4. Schuh, 10. Zoll, und 8. Linien erhalten. Dieſe mittlere Proportional-Höhe ſtimmet aber in der erſten Tabelle (im erſten Band und 2ten Ausgabe pag. 51.) auf eine Geſchwindigkeit von 17. Schuhen, 1. Zoll und 6. Linien: Folglich können wir die gäntzlich ungebundene Gewalt des Strohms, als den gleichgültigen Werth der Schwehre einer ſolchen Waſſer-Säule anſehen, die die Fläche einer deren Schaufeln zur Grund-Fläche, und 4. Fuß, 10. Zoll, 8. Linien zur Höhe hätte. (§. 578.) Fig. 6.

Der Diameter des unterſchlächtigen Waſſer-Rades iſt 24. Fuß. Die Schaufeln dieſes Rades ſind 5. Fuß lang und einen Fuß hoch: Folglich iſt die gäntzlich ungebundene Gewalt des Strohms ein gleichgültiger Werth einer Schwehre von 7715. Pf.

Die Länge derer krummen Zapfen oder Kurbeln iſt 1. Schuh, und ſind ſo angebracht, daß, wenn die eine horizontal lieget, die andere bleyrecht ſtehet, damit jederzeit ſchlechterdings nur die Kolben von einer derer gedachten Equipagen das Gewäſſer zugleich aufwarts treiben. Der Kolben-Hub, oder die Höhe auf welche die Kolben gehoben werden, beträgt 2. Schuhe, und geſchicht ſolches vermöge der Würckung einer ſolchen Krafft, die nicht mehr als den 12ten Theil der Schwehre dererjenigen 3. Waſſer-Säulen ausmacht, welche dieſe Kolben zu tragen haben, angeſehen der Kurbel-Bug nicht mehr als nur den 12ten Theil des halben Durchmeſſers des Waſſer-Rads beträgt.

§. 987. Der Diameter derer Stiefel iſt 10. Zoll, und der Diameter derer Gurgeln oder Kropf-Röhren 3. Zoll: Folglich kan die mit dieſem letzten Diameter zuſtimmende Circul-Fläche oder Mündung ſchlechterdings nur durch $3 \times 3 = 9$, ausgedruckt werden, da im Gegentheil hier die mit dem erſten Diameter derer Stiefel zuſtimmende Mündung, durch 100 angegeben werden muß, welches der groſſe Fehler aller Druckwercke iſt, der hier noch über dem weit wichtiger iſt, als ſonſt, wegen derer verſchiedenen Krümmungen, die an denen Kropf-Röhren L, (Fig. 4.) angebracht worden, und dahero Urſach ſind, daß das Gewäſſer ohnmöglich ſteigen kan, ohne nicht verſchiedene Hinderniſſe anzutreffen, die ſich deſſen Durchgang nachdrücklich widerſetzen, und zugleich Gelegenheit geben, daß die bewegende Krafft weit mehr Gewalt ausüben muß, als ſie es nunmehr brauchen würde, wann die Stiefel wohl eingerichtet wären. Und da dieſes groſſe Ubermaaß der Gewalt ohnmöglich ſtatt finden kan, ohne daß nicht zugleich auch die auf die Bewegung der Machine ſich beziehende gebundene Geſchwindigkeit des Strohms gröſſer, im Gegentheil aber die Geſchwindigkeit des Waſſer-Rads nach Proportion ſchwächer werden muß; ſo kan es dahero auch nicht anders ſeyn, der Ausſchlag oder die Ausgabe dieſer Machine muß weit unter dem ſeyn, was ſie natürlicher Weiſe ſollte thun können. Ubrigens aber, muß man geſtehen, daß dieſe Machine ſehr ſimpel, wohl ausgedacht, und dahero werth iſt, daß man ſie entweder in allen oder nur in einigen Stücken nachahme, wenn man das Gewäſſer über dem Boden-Geſchoß höher treiben will. (§. 971.) Die Stiefel an dieſer Machine ſind voller Fehler.

Beſchreibung und Analyſis einer Machine au Val Saint-Pierre erbauet.

Es folgt hier eine neue Machine, um Druckwercke in Bewegung zu bringen, die au Val Saint-Pierre, Chartreuſe en Tiarache, 2. Meilen von Vervins erbauet worden, und in Anſehung eines Theils des umliegenden Feldes, auf einer Anhöhe lieget. Seit der Stifftung dieſer Carthauſe, ſo ſehr alt iſt, hatte man keine andere Mittel, um Waſſer zu bekommen, als daß man es aus einem auſſerordentlichen tiefen Brunnen herauf ziehen mußte. Als aber im Jahr 1720. das Buch des Chevalier Morlands dem Dom Fougéres, damahligen Prior dieſes Kloſters, zu Handen kam, gefiel ihm der Gedancke dieſes Autors, was nehmlich die *Ellipti*ſchen Scheiben anbelangt, die er daſelbſten angiebt, um ſolche an ſtatt derer ſonſt gewöhnlichen Kurbeln oder Krummen-Zapfen zur Bewegung derer Plompen zu gebrauchen, applicirte dahero dergleichen *Ellipti*ſche Scheiben an eine Machine, die von einem Pferde bewegt wurde, um das Gewäſſer aus einer 150. Fuß tiefen Quelle in einen Sammel-Behälter herauf zu bringen, von dar es dann im Kloſter durchgehends ausgetheilet worden.

Tab. 5. & 6. Der Raum EFGH in der erſten Figur, ſtellet den Grund-Riß desjenigen Gehäuſſes vor, in welchem dieſe Machine eingeſchloſſen iſt. In der Mitte befindet ſich ein lothrecht ſtehender Baum I, welcher einem liegenden Kamm-Rad zur Welle dienet, wie ſolches aus der 2ten und 3ten Figur abzunehmen, welche man beſtändig mit anſehen muß. Dieſes Kamm-Rad greift in einen Trilling M ein, an deſſen Welle KL drey völlig gleichgeſtalte *Ellipti*ſche Scheiben N angeſtoſſen ſind. Dieſe Scheiben werden aus ſtarcken Bohlen verfertiget, und zugleich auf ihren auſſern runden Kanten mit runden Falſen verſehen, wie an denen gemeinen Rollen. Sie ſind dabey aber auf ſolche Art zuſammen geordnet, daß wenn ſie etwan unmittelbar einander berührten, die mit ihren groſſen Axen zuſtimmenden auſſern Ende gleichſam die ſechs Winckel-Puncte eines ordentlichen oder regulairen Sechs-Ecks A, B, C, D, E, F (Fig. 11.) formirten.

An dem mit O bezeichnetem Orte, ſtehet eine Saule, an deren obern Theil man 3. Oefnungen durchlochet hat (Fig. 6.) um eben ſo viele Waage-Balcken PS hindurch zu ſtecken, durch welche wiederum ein Zapfen hindurch gehet, der ihnen gleichſam zur gemeinſchafftlichen Welle dienet. Damit aber auch dieſe Waage-Balcken beſtändig fort in einerley Laage und Gang erhalten werden, hat man ſolche zwiſchen 2 oben an denen Laager-Balcken des Gebäudes befeſtigte Gatter oder Rahmen TV (Fig. 2. u. 5.) eingeſencket.

Eines von denen auſſern Enden eines jeden Waage-Balckens iſt mit zweyen Seiten-Pfoſten (Junaelles) SQ gefaßt, zwiſchen welchen ein leerer Raum iſt, um in denſelben, Rollen R einzuſetzen, die hernachmals in denen Vertiefungen oder runden Falzen derer *Ellipti*ſchen Scheiben herum laufen. (Fig. 2. und 3.) An jedem andern Ende eines Waage-Balckens X aber, ſind die denen dreyen Stiefeln zugehörigen Kolben-Stangen XY aufgehenckt. Die Stiefel ſelbſt ſtehen in einem kleinen Keller, der die Quelle umſchlieſſet, (Fig. 4. und 5.) woſelbſt ſie mit ſtarcken Hefft-Eiſen oder Bugeln 7, 8, umfaßt, und dieſe ſelbſt wiederum mit dem Pfeiler-Werck des Gewölbes in eiſernen eingemauerten Gabeln eingeſchoben und verzapft ſind. Was die Gurgeln oder Kropf-Röhren dieſer Stiefeln, 9. anbelangt, ſtoſſen ſie an dem Ort 26. zuſammen an die Steig- oder Aufſatz-Röhre, welche durch die eine Pfeiler-Seite des Kellers hindurch gehet, und von dar längſt einer Anhöhe von 200. Toiſen ſich in den Sammel-Kaſten ergieſſet.

Erklärung der eigentlichen Verrichtung dieſer Machine.

§. 988. Um das Spiel oder die eigentliche Arbeit dieſer Machine recht zu verſtehen, dürfen wir nur in Erwegung ziehen, daß, ſo bald das Pferd an die Waage 4. (Fig. 1.) angeſpannt, deſſen Halffter aber an den Balcken 5, 6, der demſelben zum Weegweiſer dienet, angebunden iſt, und daſſelbe alsdann zu ſchreiten anfängt; ſo drehet es alſobald das groſſe Kamm-Rad, und das Getriebe oder den Trilling M, folglich auch die *Ellipti*ſchen Scheiben herum, und dieſe bringen alsdann die Waage-Balcken in Bewegung, und zwar ſolches vermöge des Unterſchieds ihrer Axen: Denn, wenn die groſſe Axe NN (Fig. 2.) oder AB (Fig. 12.) Loth- oder Bleyrecht ſtehet, ſo iſt der Mittelpunct der Rolle R (Fig. 2.) um eine ſolche Höhe geſtiegen, die der Helffte des zwiſchen der groſſen und kleinen Axe *AB* und *CD* (*Fig.* 12.) ſtatthabenden Unterſchieds gleich iſt: Hergegen ſtehet er hernach um eine ſolche Höhe tiefer, wenn gedachte groſſe Axe in einen horizontalen Stand verfällt. Man erſiehet auch leichtlich, daß jede Rolle die halbe Circumferentz einer *Ellipti*ſchen Scheibe mit würcklichen Steigen und Fallen durchlaufft, und daß wehrend der Zeit des gäntz-
lichen

lichen Umlaufs dieſer Rolle, der mit ihrem Waage-Balcken zuſtimmende Kolben das Gewäſſer zweymahl ſauget und aufwarts drucket, angeſehen alle dieſe Rollen ihren Canal oder ihre Vertiefung, in welcher ſie laufen, niemahlen verlaſſen können, weilen der Theil derer Waage-Balcken OQ, vermöge ſeiner Länge und ſeiner Schwehre, denjenigen Widerſtand weit übertrifft, der mit dem andern Theil PO zuſtimmt.

Wir können alſo jede Elliptiſche Scheibe ſo anſehen, als wär es eine Zuſammen-Vereinigung von vier abhängigen und krummlinichten Flächen, die ſich alsdann um einen feſten Punct herum drehen, und uns ferner darbey vorſtellen, als zwäng bey jedem Umlauf der Welle KL, die erſte abhangende Fläche die Laſt, von unten bis oben hinauf zu ſteigen, und alsdann käm die andere Fläche, längſt derſelben die Laſt ſich einzig und allein vermöge der Würckung ihrer eigenen Schwehre wiederum herabbegäbe, hernachmals käm eine dritte Fläche, die die Laſt eben ſo wieder zum Steigen brächte, wie im erſten Fall, letztlich käm die vierdte Fläche, längſt derſelben die Laſt ſich wiederum ſenckte.

§. 989. Weilen die drey Elliptiſchen Scheiben niemahlen in einerley Laage verfallen; ſo geſchiehet es dahero, daß wehrender Zeit eine von denen Rollen in die Höhe ſteiget, die übrigen beyden dagegen ſich ſencken, nicht lange darauf aber nur ein einige ſich ſencket, hergegen zwey aufwarts ſteigen: Woraus alſo folget, daß die Kolben nach eben denen Veränderungen, die bey einer dreyfachen Kurbel vorfallen, das Gewäſſer ſaugen und drucken. (§. 115.) Der Unterſchied beſtehet bloß allein darinnen, daß hier die Kolben bey jedem Umlauf der Welle KL das Gewäſſer 6. mahl ſaugen und drucken, da hergegen bey einem einigen Umlauf einer dreyfachen Kurbel, die Kolben nur dreymahl ſaugen und drucken. Woraus genugſam zu erſehen, daß die Elliptiſchen Scheiben die Eigenſchafft haben, die Geſchwindigkeit derer Kolben zu verdoppeln, übrigens aber in allen Stucken miteinander übereinkommen, welches erſtere, eine dreyfache Kurbel ohne einen doppelten Eingrif derer Getriebe nicht leiſten kan. Die Elliptiſchen Scheiben haben noch einen Vortheil, welcher darinnen beſtehet, daß ſie die Würckung der Krafft weit gleicher und ſteter machen, weilen die Winckel, welche hier die Axen derer Scheiben miteinander formiren, nicht mehr als 60. Grad, nehmlich nur die Helffte von denenjenigen ausmachen, die von denen Schenckeln oder Bugen der dreyfachen Kurbel entſpringen. Die Elliptiſchen Scheiben ſind denen Kurbeln vorzuziehen.

Weilen mir keine ſimplere und commodere Machine bewußt iſt, als dieſe, mit ſo wenigen Unkoſten eine ſo groſſe Menge Waſſer auf eine ſo anſehnliche Höhe aufwarts zu treiben, es ſey nun zu denen Nothwendigkeiten des menſchlichen Lebens, oder auch nur zu Spring-Brunnen in denen Luſt-Gärten; ſo will ich mich vorjetzo bemühen, ihre Maaſe ſo anzugeben, wie ſie ihr am vortheilhafftigſten zukommen, und mich weiter um diejenigen nicht bekümmern, denen man in Errichtung derſelben an gedachtem Ort gefolgt iſt.

§. 990. Das Kamm-Rad hat 6. Fuß im halben Durchmeſſer, nehmlich von deſſen Mittelpunct aus, bis an diejenige Circumferentz, auf welcher die Kämme ſtehen, welche gemeiniglich der Theil-Riß genandt wird. Die Rade-Felgen, die hier doppelt übereinander gelegt werden müſſen, ſind zuſammen 9. Zoll dick, und eben ſo breit. Die Kämme, deren Anzahl hier 101. iſt, ſind 16. Zoll lang, 4. Zoll ragen ſie über die Felgen hervor, und 12. Zoll beträgt ihre Wurtzel, $3\frac{1}{2}$. Zoll ſind ſie breit, $1\frac{1}{2}$. Zoll am Kopf, zu unterſt aber, wegen des eckigten Anſatzes $2\frac{1}{2}$. Zoll dick. Die Wurtzel eines jeden Kamms iſt oben ins gevierdt $2\frac{1}{4}$. Zoll dick, und laufft ſo gevierdt bis auf eine Dicke von $1\frac{1}{2}$. Zoll herab. Was den ſtehenden Well-Baum anbelangt, hält derſelbe im Diameter 18. Zoll. Die Maaſe des Kamm-Rades und ſeiner Theile.

§. 991. Damit das Pferd im Herumgehen gemächlich unter dem Well-Baum des Trillings, LK, durchpaſſiren möge, muß der Gipfel derer Kämme des Kamm-Rades über dem Fuß-Boden auf $5\frac{1}{2}$. Schuh erhöhet ſeyn. Der Zug-Balcken des Pferdes, 2, 3, muß 14. Fuß lang ſeyn, nehmlich von dem Mittelpunct des Kamm-Rades an gerechnet, bis an den Ort, wo die ſogenandte Waage, 4. befeſtiget iſt. Damit nun aber auch das Pferd ohne Hinderniß ſeinen gehörigen Umlauf verrichten könne, müſſen des Gebäudes 3. Wände EF, FG, und EH, 18. Schuhe von dem Mittelpunct des Kamm-Rades abſtehen, ſtatt deſſen aber in unſerer Figur gedachte Weite nur 15. Schuhe ausmacht, ſo verſehen worden, als man den Grund-Riß des Gebäudes verzeichnet hat. Fig. 5. & 6.

§. 992. Derer Strecken des Getriebs oder Trillings ſind an der Zahl 20, und halten im Diameter 2. Zoll, 6. Linien. Die Circumferentz oder der Theil-Riß, der mit denen Axen derer Trieb-Strecken zuſtimmt, hält 34. Zoll im Durchmeſſer, die Trillings-Scheiben aber ſelbſt 44. Zoll, welche aus 5. Zoll dicken Bohlen oder Die Maaſe des Trillings oder Getriebes.

Pfoſten verfertiget worden. Der Baum LK, der ſowohl dem Trilling als denen *Elliptiſchen* Scheiben zur Welle dienet, muß 16. Zoll im Diameter ſtarck ſeyn.

Die Maaſe derer Elliptiſchen Scheiben.

§. 993. Die Elliptiſchen Scheiben ſtehen 6. Zoll weit voneinander, und werden aus 7. Zoll dicken Bohlen oder Pfoſten zuſammen geſetzet. Der Canal oder die Vertiefung auf ihren äuſſern runden Kanten iſt 4. Zoll breit, und 1½. Zoll tief. Solchergeſtalt haben ſie auf beyden Seiten 2. erhabene Kanten oder Rände, die gantz nicht mit zu der Länge ihrer Axen hinzugerechnet werden dürfen, ſondern letztere ſchlechterdings von dem Boden gedachter Vertiefungen an, müſſen gemeſſen werden. In kaum erwehnter Vertiefung laufft eine eiſerne Schiene rund herum, die zugleich mit dienet, die Pfoſten feſt aneinander zu halten. Die groſſe Axe dieſer Elliptiſchen Scheiben iſt 5. Fuß lang, die kleine aber nur 3. Fuß: Folglich beträgt die Helffte des Unterſchieds dieſer beyden Axen, 12. Zoll, welches zugleich auch der eigentliche Weeg iſt, den die Rollen in denen Waage-Balcken im ſteigen und fallen zuruck legen (§. 988.)

Die Maaſe derer Waage-Balcken.

§. 994. Die Länge derer Waage-Balcken, von dem Mittelpunct derer Rollen angerechnet, bis an denjenigen Punct, wo die Kolben-Stangen aufgehenckt seynd, ſoll 25. Fuß ſeyn, ihre Vierung ſoll 5. bis 9. Zoll betragen, ſie ſelbſt aber auf der ſchmahlen Kante ſtehen. Ihr Mittelpunct der Bewegung muß 9. Fuß und 6. Zoll über dem Fuß-Boden erhöhet werden, damit ein jeder Waag-Balcke in einem horizontalen oder waagrechten Stand ſeyn möge, wenn die Rolle mit denen äuſſern Enden der groſſen Axe einer Elliptiſchen Scheibe zuſtimmet.

Die Rollen, welche von Holtz verfertiget werden, müſſen einen Schuh im Diameter groß, und 3. Zoll dick ſeyn, desgleichen auch mit einem kupfernen Ring befeſtiget werden.

Fig. 2. Tab. 6.

Die Schenckel eines Waage-Balckens müſſen mit der Steig-Höhe derer Rollen und dem Hub derer Kolben in umgekehrter Verhältnis ſtehen.

§. 995. Der Mittelpunct der Bewegung derer Waage-Balcken O muß von dem Mittelpunct derer Rollen R 15. Fuß weit entfernet ſeyn, damit, weilen derjenige Theil, OX, welcher auf die Kolben zuſtimmt, ſolchergeſtalt zwey Drittheile des andern Theils OR in ſich begreifft, ein jeder Kolben auf 8. Zoll hoch, das iſt, auf ⅔. des Weeges im Steigen derer Rollen, gehoben werde.

Genaue Beſchreibung derer Stiefel, ſo, wie ſie au Val Saint. Pierre angelegt ſind.

§. 996. Die Stiefel haben inwendig eine Mündung von 2½. Zollen, und ſind 12. Zoll hoch. (Fig. 7. und 8.) Ihre äuſſere Form iſt vierſeitig, jede von 3. Zollen, 2. Linien breit. An ihrem untern Theil ſind ſie mit einem Seiher 18. verſehen, damit das Gewäſſer, welches die Kolben in ſich ſaugen, keinen Unrath mit ſich nehmen könne. Zwiſchen dieſem Seiher und dem Stiefel ſelbſt, iſt der Lappen eines (bey denen Frantzoſen ſogenandten) Muſchel-Ventils, welches in denen mit 11, 12, 13, 14 und 15 bezeichneten Figuren deutlicher vorgeſtellet zu ſehen, wobey ich mich aber nicht weiter aufhalten will, maſſen dergleichen Ventile im 961. §vo ſattſam erkläret worden. Das einige iſt hier nur noch zu mercken, daß diejenigen Zahlen, die hier bey kaum gedachten Figuren ſtehen, zu weiter nichts dienen, als dadurch die Ubereinſtimmung derer ähnlichen oder gleichen Theile vorſtellig zu machen.

§. 997. In einer von denen Seiten-Flächen eines Stiefels, ſehen wir (Fig. 8.) die Mündung 19, welche auf die in der 7ten Figur (Tab. 5.) vorgeſtellten Gurgel oder Kropf-Röhre zuſtimmt: Worbey zu bemercken, daß eine jede von dieſen Kropf-Röhren, die inwendig ſchlechterdings nur 1. Zoll im Diameter weit ſind, in dem Theile 20, 21. eben ein ſolches Muſchel-Ventil in ſich ſchlieſſen, das dem vorhergedachten in allen ähnlich, und zwiſchen die Lappen 21. und 22. eingeſchraubet iſt, um währender Zeit als der Kolben ſauget, das in der Steig- oder Auffatz-Röhre befindliche Gewäſſer zuruck zu halten.

Die Kolben (Fig. 9. und 10.) ſind nichts anders, als von Metall gegoſſene Waltzen oder Cylinder, die einen von eben dem Metall mit angegoſſenen Schweif 27. führen, an welchem eine doppelte Gabel 29. befeſtiget iſt, die oberhalb auch zugleich die Kolben-Stange 28. in ſich faßt. Dieſe Kolben-Stange iſt bloß nur eine ins geviedt geſchnittene 4. Zoll ſtarckes Stuck Latte, deren Höhe nach der Laage der Quelle proportioniret werden muß. Der gantze Kolben-Stock beſtehet aus 2. Theilen; der eine Theil, 30, 31, iſt 8. Zoll hoch, und 2. Zoll, 5. Linien im Diameter, der andere Theil 32, 33, iſt 4. Zoll hoch, und 15. Linien im Diameter: An dem äuſſern Ende dieſes andern Theils iſt eine Schraube 36, die eine Schrauben-Mutter 34, 35. einpaſſet, welche bloß dazu dienet, eine gute Anzahl lederner Ringe 27, 28, feſt zu halten und zu verſchrauben, wie allbereit im 957. §vo angeführt worden.

§. 998. Was die Würckung des Kolbens anbelangt, läßt ſich leichtlich abnehmen, daß, wenn er ſauget, alsdann die Schwehre der Atmoſphære, die hier mit ihrer völligen Macht würcket, das Gewäſſer zwinget, in die Stiefel hineinzudringen, indeme ſie das Muſchel-Ventil, ſo ſich an dem untern Theil des Stiefels befindet, eröfnet, in dem Augenblick aber, da der Kolben zu drucken anfängt, gedachtes Ven-

til ſich wiederum ſchlieſſen muß, da dann hernach das Gewäſſer in die Gurgel oder Kropf-Röhre hineindringet, das andere ebenfalls erwehnte Muſchel-Ventil daſelbſt erhebet, und in die Leitungs-Röhren hinauf ſteiget.

§. 999. Weilen die Mündungen derer Kropf-Röhren dieſer Stiefel nur einen einigen Zoll weit ſind, da im Gegentheil die Mündungen derer Stiefel ſelbſt 2½. Zoll betragen; (§. 996. 997.) ſo erſehen wir hieraus, daß das Gewäſſer gezwungen iſt, in eine ſolche Röhre einzudringen, deren Mündung nicht mehr als nur den ſechſten Theil von der Mündung eines Stiefels ausmacht, und daß, weilen die Ventile, welche auf die Auffatz-Röhre zutreffen, Muſchel-Ventile ſind, das Pferd, welches die Machine treibet, einen Theil ſeiner Stärcke nothwendig anwenden muß, um diejenigen Hinderniſſe zu überwältigen, welche das Gewäſſer in ſeinem Lauf aufwarts antrifft, welches hier eben der Fall iſt, der allbereit im 987. §vo erkläret worden, und bey welchem ich mich vorjetzo nicht aufhalten will, weilen man in dem 5ten Capitel, ſolchen gehöriger maſſen zu vermeiden, genugſame Anleitung finden wird.

Es iſt nicht rathſam, dieſe Plompen oder Stiefel vor ein gutes Model zur Nachahmung anzunehmen, maſſen ſie den allgemeinen Fehler an ſich haben, den alle Plompen von ſolcher Art zu beſitzen pflegen.

§. 1000. Den Ausſchlag dieſer Machine zu berechnen, iſt zu wiſſen nöthig, daß das Pferd, welches dieſelbe treibet, in Zeit einer Minute 2. Umlauffe zuruck leget, folglich in Zeit einer Stunde 120: Desgleichen, daß es ſolchergeſtalt bey jedem Umlauf einen Weeg von 14. Toiſen, 4. Fuſſen, oder 88. Fuſſen vollendet. Die Geſchwindigkeit beträgt alſo in Zeit einer Stunde 1760. Toiſen, welches derjenigen Geſchwindigkeit ſehr nahe kommt, die man einem Pferde in ſolcher Bewandnis ſeines Gangs gemeiniglich zuzueignen gewohnt iſt.

Wie der Ausſchlag dieſer Machine zu berechnen.

Weilen das liegende Kamm-Rad 101. Kamm führet (§. 990.) der Trilling aber nur 20. Stecken; (§. 992.) ſo kommt alſo der letztere $5\frac{1}{20}$. mahl eher herum, als das Kamm-Rad einmahl herumlaufft. Da nun ſolches in Zeit einer Stunde 120. Umlauffe vollendet; ſo folgt alſo, daß der Trilling in eben der Zeit 606. mahl herum kommt. Weilen nun aber jeder Kolben, bey jedem Umlauf des Trillings zweymahl zum Druck kommt; (§. 988.) ſo werden alſo die 3. Kolben zuſammen in Zeit einer Stunde, 3636. mahl in die Höhe gehoben.

Weilen der Diameter derer Kolben, oder die innere Mündung derer Stiefel 2½. Zoll, und die Höhe, auf welche die Kolben gehoben werden, 8. Zoll beträgt; (§. 995.) ſo treibt alſo ein jeder Kolben bey einem jeden Druck eine ſolche Waſſer-Saule in die Leitungs-Röhren fort, deren Gehalt 39¼. Cubic-Zoll ausmacht. Multipliciren wir dieſe 39¼. Cubic-Zoll durch die kaum vorhin berührte Zahl 3636; ſo bekommen wir 142843. Cubic-Zoll, oder etwas mehr als 10. Muids. Dieſes wär alſo diejenige Menge Waſſer, welche dieſe Machine in Zeit einer Stunde auf eine Höhe von 150. Fuſſen herbeyſchafft: Worbey wir noch zu mercken haben, daß gedachtes Pferd gemeiniglich ſowohl Vor- als Nachmittag 4. Stunden lang arbeitet. Nachdeme ich den Waſſer-Behälter völlig rein habe auslaufen, und hernach durch das Pferd von neuen die Machine 4. Stunden lang treiben laſſen; ſo habe das Gewäſſer, ſo ſich von neuen in den Waſſer-Behälter ergoſſen hat, gemeſſen, um zu erfahren, ob der Ausſchlag mit meiner Berechnung übereinſtimmen würde, ſo habe gefunden, daß 324. Cubiſche Waſſer-Schuh, oder 40½. Muids in gedachter Zeit in die Höhe geſtiegen.

Muid iſt ein Faß oder Eymer von 140 Kannen.

§. 1001. Wann wir etwan dieſe Machine erbauen wollten, um das Gewäſſer über oder unter der Höhe von 150. Fuſſen in die Höhe zu treiben, müſſen wir erſten Falls die platte Mündung derer Kolben oder Mündung derer Stiefel in eben der Proportion kleiner oder enger machen, je höher wir das Gewäſſer treiben wollen: Denn, wenn wir denen Stiefeln eben die Mündung geben, wie an der Machine au Val Saint-Pierre, möchte es leichtlich geſchehen, daß die Stärcke des Pferdes nicht zureichte, die Machine in Bewegung zu bringen. Wollen wir aber andern Falls das Gewäſſer auf eine ſolche Höhe treiben, die geringer iſt, als 150. Fuß, müſſen wir die Mündungen derer Stiefel nach Proportion vergröſſern, anderergeſtalt das Pferd, ſo beſtändig bey nahe eine Geſchwindigkeit von 1800. Toiſen in Zeit einer Stunde beſitzet, keine ſolche Menge Waſſer zum Steigen bringt, die mit ſeiner mittlern Proportional-Stärcke zuſtimmt oder überein kommt. Um dannenhero die Mündungen derer Stiefel ſowohl im erſten als andern Fall ſo anzugeben, daß ſie mit der eigentlichen wahren Würckung der Machine zuſtimmen, will ich nunmehro eine allgemeine Regul beybringen, die hauptſächlich zum Vergnügen dererjenigen gereichet, die nur eine mittelmäſſige Erkändtnis derer mathematiſchen Wiſſenſchafften beſitzen.

Die Circul-Fläche oder platte Mündung derer Kolben, oder die Mündungen derer Stiefel müſſen ſich in ihrer Weite nach der Höhe richten, auf welche das Gewäſſer getrieben werden ſoll.

Weilen dann nun der Diameter derer Kolben 2. Zoll, 6. Linien beträgt, (§. 996.) ſo hält alſo das Quadrat dieſes Diameters, 6¼. Quadrat-Zoll. Multipliciren wir ſolches durch die bewußte Höhe von 150. Fuſſen; ſo erhalten wir 937½. Cubic-Zoll, welche wir vor die Schwehre derjenigen Waſſer-Saule annehmen können, die

 jen-

jeder Kolben aus dem Stiefel aufwarts treibet. Angerwogen aber der Diameter dieſer Kolben noch ein wenig gröſſer ſeyn könte, wenn die Stiefel dieſer Machine nicht diejenigen Fehler an ſich hätten, die wir an denenſelben angemercket haben; (§. 999.) ſo würde ſolchen Falls das angeführte Product ($937\frac{1}{2}$. Cubic-Zoll) nothwendig etwas gröſſer ausfallen. Bilden wir uns dahero ein, als beſäſſen die Stiefel ihre gehörige Vollkommenheit; ſo können wir vor die Ausdruckung der Schwehre der Waſſer-Saule an ſtatt derer $937\frac{1}{2}$. Cubic-Zoll, gar füglich 1000. Cubic-Zoll annehmen, und bleibt ſolche Ausdruckung dem ohngeachtet noch von geringeren Werth, als ſie würcklich ſeyn könte.

Regeln, um den Diameter derer Kolben oder die Mündungen derer Stiefel dieſer Machine zu erfahren, und zwar in Anſehung derjenigen Höhe, auf welche das Gewäſſer getrieben werden ſoll.

§. 1002. Wenn wir alſo die Machine du Val Saint-Pierre etwann würcklich errichten wollten, und zwar nach denen Maaſen, die wir dem Kamm-Rad, dem Trilling, denen *Elliptiſchen* Scheiben und denen Waage-Balcken gegeben haben; ſo müſſen wir, um die Mündungen derer 3. Stiefel zu erfahren, die kaum vorher berührte Zahl 1000, durch diejenige Anzahl Fuſſe dividiren, welche die Höhe anzeigen, auf welche das Gewäſſer getrieben werden ſoll. Alsdann müſſen wir aus der erhaltenen Zahl die Quadrat-Wurtzel ausziehen; ſo giebt ſolche den Diameter derer Kolben oder derer geſuchten Mündungen derer Stiefel an. Wann wir z. E. das Gewäſſer auf eine Höhe von 60. Fuſſen aufwarts treiben wollten, müſſen wir die Zahl 1000. durch die Zahl 60. dividiren; ſo giebt der Quotient die Zahl $16\frac{2}{3}$. vor das Quadrat des geſuchten Diameters an, deſſen Wurtzel 4. Zoll, 1. Linie beträgt.

Wie der Ausſchlag dieſer Machine zu berechnen, und zwar in Anſehung derer Mündungen derer Stiefel.

§. 1003. Um diejenige Menge Waſſer zu erfahren, welche dieſe neue Plompen in Zeit einer Stunde herbey ſchaffen würden, worbey wir jedoch beſtändig noch annehmen wollen, als würden die Kolben auf 8. Zoll hoch gehoben; müſſen wir folgenden Proportions-Satz berechnen: Wenn $6\frac{1}{4}$. Quadrat-Zoll, als nehmlich das Quadrat des Diameters derer Kolben an der Machine du Val Saint-Pierre, auf die Zeit einer Stunde 10. Eymer (Muids) Waſſer vor den Ausſchlag dieſer Machine angeben: Was geben $16\frac{2}{3}$. Quadrat-Zoll, als nehmlich das Quadrat des Diameters derer neuen Kolben oder Stiefel vor ihren Ausſchlag an; ſo erhalten wir $26\frac{2}{3}$. Eymer.

Wenn es ſich etwan zutragen ſollte, daß das Terrain oder der Erdboden nicht erlauben wollte, die Stiefel auf eben die Art unter Waſſer zu ſetzen, wie an der Machine au Val Saint-Pierre; ſo können wir ſolche oberhalb dem Gewäſſer auf eine ſolche Höhe anordnen, die wir etwan vor die bequemſte und vortheilhafftigſte halten, und ſelbige alsdann mit Saug-Röhren verſehen, um das Gewäſſer eines Fluſſes oder Baches in die Höhe zu treiben. Wir haben aber ſolchen Falls wohl in Obacht zu nehmen, daß wir alsdann die gedachte Zahl 1000, keinesweges durch die Höhe des Réſervoirs oder Sammel-Kaſtens, nehmlich von dem Ort an gerechnet, wo die Stiefel ſtehen, dividiren müſſen, ſondern durch diejenige Höhe, welche zwiſchen dem Sammel-Kaſten und dem Waſſerpaß des Gewäſſers, wenn es am niedrigſten, enthalten iſt.

Wenn die Kolben dieſer Plompen das Gewäſſer von unten in die Höhe drucken ſollen, müſſen die Rollen an denen Waage-Balcken unterhalb denen Elliptiſchen Scheiben angeordnet werden.

§. 1004. Wenn wir hier etwan einige Urſachen hätten, ſolche Waſſer-Plompen anzulegen, deren Kolben eigentlich von unten in die Höhe als von der Höhe in die Tieſe druckten, können wir uns dem ohngeachtet derer *Elliptiſchen* Scheiben bedienen, um die Waage-Balcken in Bewegung zu bringen, angeſehen wir nur die Sache ſo einrichten dürfen, daß die Elliptiſchen Scheiben in die Rollen derer Waage-Balcken von oben einpaſſen, ſtatt daß ſie ſolche hier unterhalb faſſen. Solchen Falls müßte aber alsdann das Pferd nicht eben ſo herumlaufen, wie wir es bey unſerer Machine angenommen haben, ſondern gerad verkehrt, und das Kamm-Rad, die Welle des Getriebes oder Trillings, wie auch die Waage-Balcken müſſen auf eine erforderliche Höhe angeordnet werden, damit das Pferd bey ſeinem Umlauf von keiner Seite einige Hinderniſſe antreffe: Worauf wir vornehmlich vor Zuſammenſetzung derer Theile dieſer Machine ernſtlich zu dencken haben.

Unter allen denen Machinen, ſo mir bekandt worden ſind, habe keine angetroffen, die ſchwehrer zu berechnen wäre, als dieſe, die ich vorjetzo beſchreibe, weilen man anders nicht als durch Hülfe einer ſehr ſubtilen Theorie, die überdem noch nur von wenigen Perſonen verſtanden werden mag, dahin gelangen mag, die wahre Verhältniß der Krafft und Laſt aufs genaueſte anzugeben. Ich werde es dahero hie dabey bewenden laſſen, aus derſelben nur einige Practiſche Reguln herzuleiten, deren Urſprung man in denenjenigen Unterſuchungen antreffen wird, die ich in Betrachtung ſolcher Elliptiſchen Scheiben angeſtellet habe, welche ſich um ihren Mittelpunct herum drehen, um eine Laſt in die Höhe zu heben. Dieſe Unterſuchungen trage ich im folgenden in einem beſondern Diſcours vor, weilen ſie mir der Curioſität derer Gelehrten würdig geſchienen.

§. 1005.

§. 1005. So bald wir hier alles in einige genauere Erwegung ziehen, werden wir leichtlich einſehen, daß, wenn eine *Ellipti*ſche Scheibe, indem ſie ſich um ihren Mittelpunct herumdrehet, eine Laſt in die Höhe hebet, derjenige Hebels-Arm, der auf dieſe Laſt zuſtimmt, an ſeiner Länge beſtändig abwechſelt, das iſt, daß er von der kleineſten Länge bis zur gröſſeſten, und von dieſer wiederum bis zur kleineſten zu- und abnimmt. (§. 1018.) Wir müſſen hier aber vor allem wohl überzeugt ſeyn, daß ihr gröſſeſter Hebels-Arm, dem Unterſchiede derer beyden Halb-Axen dieſer *Elliptiſ*chen Scheibe vollkommen gleich iſt, (§. 1024.) und daß eben dieſer Hebels-Arm, derjenige iſt, auf welchen vornehmlich in der Berechnung dieſer Machine geſehen werden muß, wenn ſie nehmlich durch ein Thier beweget wird, deſſen Stärcke, weilen ſie, jedoch mit Verſtand und mit Maaß, eingeſchränckt wird, niemahlen nicht geringer ſeyn darf, als derjenige gröſſeſte Widerſtand ausweiſſet, welchen die Laſt entgegen ſetzen kan. Wird aber die Machine durch einen Strohm in Bewegung gebracht, können wir einen mittlern Proportional-Hebels-Arm annehmen, und zwar vermöge deſſen, was wir allbereit im 109. §vo in Betrachtung der einfachen Kurbel angeführet haben: Folglich beträgt hier das Maaß oder die Länge desjenigen Hebels-Arms, der unmittelbar auf den halben Durchmeſſer des Getriebes zuſtimmen muß, 12. Zoll. (§. 993.)

Derjenige Hebels-Arm, der mit der Würckung derer Elliptiſchen Scheiben zuſtimmt, wechſelt beſtändig an der Länge ab. Die Berechnung muß ſich alſo auf den gröſſeſten Hebels-Arm beziehen, welcher jederzeit demjenigen Unterſchied gleich iſt, der zwiſchen denen beyden Axen derer Elliptiſchen Scheiben zu ſchulden kommt.

§. 1006. Weilen die *Ellipti*ſche Scheibe in ihrem Herumlaufen, die Rolle nach einer ſchrägen Direction aufwarts treibet, welches auch Urſach iſt, daß die Gegenwürckung der Laſt hier aus zweyen beſondern Würckungen beſtehet, nehmlich aus der Würckung ihrer eigenen Schwehre, und aus der Würckung des horizontalen Widerſtands, welcher von Seiten des Lager-Zapfen derer Waage-Balcken O (Fig. 2. Tab. 6.) entſtehet: (§. 1018.) So haben wir alſo zu wiſſen, daß ſich die *abſolute* oder gänzlich ungebundene Schwehre der Laſt, welche die *Ellipti*ſche Scheibe eigentlich überwältigen muß, zu ihrem gröſſeſten Widerſtands-Vermögen eben ſo verhält: Wie ſich das *Product* derer beyden Axen (A B und CD, Fig. 12. Tab. 5.) zu dem Unterſchiede derer Quadraten dieſer nehmlichen Axen, das iſt, (§. 993.) wie ſich 5×3 zu $5 \times 5 - 3 \times 3$, oder wie ſich 15. zu 16. verhält. (§. 1026.)

Es kommt hier ein Augenblick zu ſchulden, in welchem die Elliptiſchen Scheiben in ihrem herumlauffen einen ſolchen Widerſtand empfinden, welcher gröſſer iſt, als derjenige, welcher von der gänzlich ungebundenen Schwehre der Laſt entſpringet.

§. 1007. Um dasjenige wohl zu verſtehen, was ich hier zu erläutern ſuche, müſſen wir uns die Vorſtellung machen, als wär hier derjenige Widerſtand, welchen die Rolle eines Waage-Balckens leiſtet, gleichſam nichts anders, als eine auf eine abhangende Fläche gelegte Laſt, die mit einer der Grund-Fläche dieſer abhangenden Fläche parallel laufenden Direction vor dem Herabrutſchen zuruck gehalten würde: Solchergeſtalt verhält ſich, nach dem 83. §vo diejenige Krafft, welche die Laſt und zwar durch Fortſchiebung der abhangenden Fläche in die Höhe heben wollte, zu dieſer Laſt: Wie ſich die Höhe der abhangenden Fläche, zu der Länge ihrer Grund-Fläche verhält. Nähmen wir nun etwan vor die Höhe dieſer abhangenden Fläche, die Zahl 16, und vor die Länge ihrer Grund-Fläche, die Zahl 15. an; ſo könten wir die gedachte Krafft durch $\frac{16}{15}$ der Laſt, angeben. Und dieſes iſt dann alſo der Umſtand, nach welchem man eine Elliptiſche Scheibe betrachten kan, wenn ſie nehmlich mit ihrem gröſſeſten Hebels-Arm würcket (§. 1005.), und die Laſt ihr den gröſſeſten Widerſtand thut. Benennen wir dannenhero denjenigen Widerſtand, den jeder Kolben leiſten möchte, wann nehmlich die Rolle ſeines Waage-Balckens nach einer Bley- oder Lothrechten Direction von unten in die Höhe getrieben würde, mit dem Buchſtaben X; ſo erhalten wir alſo die Ausdruckung $\frac{16}{15}$ X vor denjenigen Widerſtand, welchen die Elliptiſche Scheibe zu der Zeit überwältigen muß, wenn ſie mit einem 12. Zoll langen Hebels-Arm würcket.

Die Würckung der Elliptiſchen Scheiben hat eben die Beſchaffenheit, wie eine abhangende Fläche, welche man unter einem Cörper hinweg ſchiebet, um ihn dadurch in die Höhe zu heben.

§. 1008. Wenn wir etwan drey *Ellipti*ſche Scheiben hätten, welche ſo zuſammen geordnet wären, daß ihre groſſe Axen einander parallel ſtünden oder einander nicht creutzweiß durchſchnitten, und ſie brächten zu gleicher Zeit drey Kolben von gleichen Diametern in Bewegung; ſo würde derjenige Widerſtand, welchen die bewegende Krafft in demjenigen Augenblick empfindet, da die Elliptiſchen Scheiben mit ihren gröſſeſten Hebels-Armen würcken, dreymahl ſo groß oder ſtarck ſeyn, als der einfache Widerſtand, der auf eine einige Elliptiſche Scheibe zuſtimmt. Weilen aber die Elliptiſchen Scheiben an unſerer Machine ſo angeordnet ſind, daß wehrender Zeit, da die erſte mit ihrem gröſſeſten Hebels-Arme in würcklicher Würckung begriffen, der Hebels-Arm der andern Elliptiſchen Scheibe, die eigentlich auf denjenigen Kolben zuſtimmt, der das Gewäſſer in eben der Zeit aufwarts drucket, nicht mehr als nur die Helffte des gröſſeſten Hebels-Arms beträgt; ſo erſehen wir hieraus, daß die bewegende Krafft ſolchen Falls nicht mehr, als nur die Helffte des Widerſtands derer oben gedachten 3. Kolben auszuſtehen hat: Folglich haben wir an der Gröſ-

Wie derjenige gröſſeſte Widerſtand anzugeben, den die Kolben dieſer Machine der bewegenden Krafft entgegen ſetzen können.

ſe $\frac{3}{2} \times \frac{16}{15}$ x oder deutlicher an $\frac{8}{5}$ x, die Ausdruckung derjenigen Laſt, welche die Machine in Bewegung bringen muß.

Man kan in denen Berechnungen derer Machinen, die ihre Bewegungen von lauter groſſen Hebels-Armen erhalten, den Berechnungs-Werth von denen Frictionen derer Angeln und Laager-Zapfen, vor nichts würdig anſehen.

§. 1009. Ehe wir noch mit der Berechnung dieſer Machine den würcklichen Anfang machen, muß ich noch vorher zu erwegen geben, daß weilen die Frictionen, welche an denen Angeln des liegenden Kamm-Rades, an denen Laager-Zapfen der Trillings-Welle, wie auch an dem Well-Zapfen derer Waage-Balcken vorfallen, von geringer Wichtigkeit ſind, wir ſolche dahero vor nichts achten wollen, um die Berechnungen dadurch deſto leichter und deutlicher zu machen. Wir haben aber jedoch auf diejenige Friction zu ſehen, die von dem Eingrif derer Kämme des Kamm-Rades in die Trieb-Stecken des Trillings entſtehet: Müſſen dannenhero nach dem 291. §vo die mittlere Proportional-Stärcke eines Pferdes, nehmlich 180. Pf. (§. 124.) durch den Bruch $\frac{18}{19}$. multipliciren; ſo giebt das Product 170. Pf. vor die hier reducirte Krafft an.

Berechnung der Machine du Val Saint-Pierre, um die Schwehre derjenigen Waſſer-Saule zu erfahren, die jeder Kolben aufwarts treiben kan.

§. 1010. Weilen ſich hier zwiſchen der Krafft und der Laſt 6. Hebels-Arme befinden, nehmlich 1) der Zug-Balcken (2, 3, Fig. 2. Tab. 6.) von 14. Fuſſen oder 168. Zollen Länge; (§. 991.) 2.) der halbe Durchmeſſer des Kamm-Rades von 6. Fuſſen, oder 72. Zollen Länge; (§. 990.) 3.) der halbe Durchmeſſer des Trillings von 17. Zoll Länge; (§. 992.) 4.) der gröſſeſte Hebels-Arm einer Elliptiſchen Scheibe von 12. Zollen Länge; (§. 1005.) 5.) derjenige Hebels-Arm, der aus demjenigen Theil eines Waage-Balckens beſtehet, mit welchem die Rolle zuſtimmt, welchen wir hier durch die Zahl 3. ausdrucken wollen; und endlich 6.) der letzte Hebels-Arm, der auf die Kolben-Stangen zuſtimmt, welchen wir durch die Zahl 2. ausdrucken können, weilen er nur zwey Drittheile des kaum vorher gedachten Hebels-Arms beträget. (§. 995.) Multipliciren wir nunmehro nach dem 74. §vo alle die Hebels-Arme in einander, die mit der Laſt zuſtimmen, und nicht weniger auch diejenigen, die mit der Krafft zuſtimmen; ſo haben wir nach dem Gleichgewichts-Stand folgenden Proportions-Satz zu berechnen: Wie ſich verhält 170. Pf. zu $\frac{8}{5}$ x; ſo verhält ſich auch das Product $\overline{72 \times 12 \times 2}$ zu dem Product: $\overline{168 \times 17 \times 3}$; Woraus wir folgende Gleichung erhalten: $2765 \times x = 1456560$, oder deutlicher $x = \frac{1456560}{2765} = 526$. Pf. Dieſer Berechnungs-Ausſchlag zeiget nunmehro genugſam an, daß ein jeder Kolben eine ſolche Waſſer-Saule aufwärts treiben kan, die an der Schwehre 526. Pf. betragen darf.

Wie der Diameter derer Kolben oder die Mündungen derer Stiefel zu erfahren, in ſo fern wir nehmlich die Plompen gäntzlich vor vollkommen annehmen.

§. 1011. Um den Diameter derer Kolben oder die Mündung derer Stiefel zu erfahren, müſſen wir die kaum berührte Waſſer-Saule in Cubic-Zolle verwandeln, und alſo ſagen: Wenn 70. Pf. als die Schwehre eines Cubic-Schuh Waſſers, 1728. Cubic-Zolle giebt: Was geben 526. Pf? So erhalten wir nach geendigter Berechnung, 12984. Cubic-Zoll vor die Maſſa dieſer Waſſer-Saule. Dividiren wir ſolche durch die Höhe dieſer Waſſer-Saule, vor welche wir allbereit 150. Fuß, oder 1800. Zoll angenommen haben; ſo erhalten wir ohngefehr $7\frac{1}{2}$. Quadrat-Zoll vor die Fläche des Kolben-Circuls, deſſen Diameter uns eben ſo bald bekandt wird, wann wir aus $\frac{14}{11} \times 7\frac{1}{2} = 9\frac{6}{11}$, die Quadrat-Wurtzel ausziehen, vor welche wir 3. Zoll und ohngefehr eine Linie finden werden, und uns zugleich anzeigt, daß die Machine du Val Saint-Pierre diejenige Würckung gantz nicht thut, die man etwan von ihr vermuthen könte, und ſolches bloß wegen der üblen Einrichtung derer Plompen, die dahero Urſach ſind, wie ich es ſchon im 999 §vo angeführet habe, daß die Stärcke des Pferdes keinesweges zur Uberwältigung der Schwehre des Gewäſſers gäntzlich angewendet wird.

Wenn dieſe Machine in beſſern Stand verſetzet wird, kan die mittlere Proportional-Stärcke eines Pferdes ſtündlich 15. Muids oder Eymer Waſſer auf eine Höhe von 150. Fuſſen aufwarts treiben.

§. 1012. Um hiervon noch genauer zu urtheilen, müſſen wir uns zuruck entſinnen, (§. 996.) daß die Kolben dieſer Machine im Diameter nicht mehr als 2. Zoll, 6. Linien betragen, mithin alſo ihr Quadrat ſich ſchlechterdings nur auf $6\frac{1}{4}$. Quadrat-Zoll belaufft. Da ſie aber doch würcklich $9\frac{6}{11}$. Quadrat-Zoll halten könten; ſo können wir alſo die Würckung dieſes letztern Quadrats erfahren, wenn wir folgenden Proportions-Satz berechnen: Wenn $6\frac{1}{4}$. Quadrat-Zoll ſtündlich 10. Muids oder Eymer Waſſer geben: Wie viel geben $9\frac{6}{11}$. Quadrat-Zoll? So finden wir $15\frac{3}{11}$. Muids vor denjenigen Ausſchlag, deſſen dieſe Machine vermögend ſeyn müßte, wenn ſie in vollkommenern Stand verſetzet würde.

Man kan die Axen derer Elliptiſchen Scheiben auf ſolche Art an-

§. 1013. Im 1006. §vo haben wir allbereit erwehnet, daß ſich der gäntzlich ungebundene Widerſtand der Rolle von einem derer Waage-Balcken, zu ſeinem gröſſeſten eingeſchränckten oder gebundenen Widerſtand, eben ſo verhält: Wie ſich das Product derer beyden Axen einer Elliptiſchen Scheibe, zu dem Unterſchiede derer Quadrate dieſer nehmlichen Axen verhält. Wenn alſo dieſer Unterſchied dem Product dieſer beyden Axen vollkommen gleich wäre, würde die Elliptiſche Scheibe in ihrem Umlauſen

läufen niemahlen einen Widerſtand zu überwältigen finden, der gröſſer wäre, als derjenige, den die Rolle natürlicher Weiſe entgegen ſetzen kan, und würde auch in der Berechnung dieſer Machine ſchon genug ſeyn, wenn wir ſchlechterdings nur auf den gröſſeſten und zwar auf die Elliptiſche Scheibe ſelbſt ſich beziehenden Hebels-Arm genau Acht hätten. (§. 1005.) Es muß alſo allerdings an denen Elliptiſchen Scheiben zwiſchen ihren beyden offtgedachten Axen eine gewiſſe feſtgeſetzte Verhältnis ſtatt finden, damit der Widerſtand der Laſt niemahlen ihre eigene Schwehre übertreffen könne.

gegeben, daß ſie in ihrem Umlaufen niemahlen einen Widerſtand zu überwältigen finden, der etwan gröſſer wäre, als die gäntzlich uneingeſchränckte oder ungebundene Schwehre der Laſt.

§. 1014. Um dieſe Verhältnis zu erfahren, wollen wir annehmen, als ſey die groſſe Axe AB gegeben, und käm drauf an, die kleine Axe CD zu finden, und zwar ſo, daß $\overline{AE}^2 - \overline{ED}^2 = AE \times ED$ (das iſt, daß der Unterſchied derer Quadraten von denen Halb-Axen AE und ED, dem Product dieſer nehmlichen Halb-Axen gleich ſey,). Benennen wir AE mit dem Buchſtaben a; ED mit x; ſo haben wir die Gleichung: $ax = aa - xx$, oder $xx + ax = aa$, welche nach der Reduction die neue Gleichung $x = \sqrt{aa + \frac{aa}{4}} - \frac{a}{2}$, angiebet, deren Conſtruction hier folget.

Tab. 5. Fig. 12.

Berechnung um die Axen derer Elliptiſchen Scheiben anzugeben.

Wir müſſen auf der groſſen Axe AB ihrem äuſſern Ende A, eine Perpendicular-Linie AF aufrichten, und ſolche der Helffte der Halb-Axe AE gleich machen, alsdann die gerade Linie EF ziehen. Nachdeme wir hernach von dieſer Linie EF, die der Linie AF gleiche Länge FH abgezogen; ſo giebt der Unterſchied oder Uberreſt EH (= x) die begehrte Halb-Axe ED an, wovon ſich von ſelbſt leicht zu überzeugen.

§. 1015. Wann wir nun den Theil EG der Länge EH oder ED gleich machen; ſo wird die halbe-Axe AE dadurch im Punct G in die mittlere Proportional- und äuſſerſte Verhältnis getheilet ſeyn. Denn wenn wir annehmen EG ſey = x; ſo iſt alſo GA = a — x. Da wir nun aber vermöge der Eigenſchafft dieſer Elliptiſchen Scheibe wiſſen, daß $ax = aa - xx$, oder nach der Verſetzung $xx = aa - ax$, woraus wir folgenden Proportions-Satz folgern AE : EG = EG : GA das iſt, a : x = x : a — x; ſo erſehen wir alſobald, daß, wenn wir eine *Elliptiſ*che Scheibe haben wollen, an welcher das *Product* ihrer beyden Axen, dem Unterſchiede derer Quadrate dieſer beyden Axen gleich ſeyn ſoll, muß die kleine Axe, dem mittlern *Proportional*-Theil der vorher nach der mittlern *Proportinal*-und äuſſerſten Verhältnis getheilten gröſſern Axe, gleich ſeyn.

Damit die Elliptiſchen Scheiben vollkommen ſeyn, muß die kleine Axe dem mittlern Proportional-Theil der vorher nach der mittlern Proportional- und äuſſerſten Verhältnis getheilten gröſſern Axe gleich ſeyn.

§. 1016. Wenn wir alſo verlangten, daß die Elliptiſchen Scheiben der Machine du Val Saint-Pierre, eben die Beſchaffenheit an ſich haben ſollten, wie die kaum berührte Scheibe; ſo müſſen wir, in ſo fern wir die Länge ihrer groſſen Axen von 5. Fuſſen oder 60. Zollen beybehielten, die kleine Axen an ſtatt derer 36. Zoll, vielmehr 37. Zoll groß machen. Alsdann betrüg der Unterſchied derer beyden Halb-Axen, folglich auch der gröſſeſte Hebels-Arm, wie nicht weniger auch der Umlaufs-Weeg der Rolle, 11. Zoll, 6. Linien: Denn wenn wir in der Gleichung $x = \sqrt{aa + \frac{aa}{4}} - \frac{a}{2}$, vor den Buchſtaben a, 30. Zoll annehmen, bekommen wir vor den Werth der Gröſſe x, die Zahl $\sqrt{900 + \frac{900}{4}} - 15$, oder $18\frac{1}{2}$. Zoll, bey welcher ein Unterſchied von 6. Linien oder eines halben Zolls zu ſchulden kommt, auf welchen wir aus dieſer Urſach nicht geſehen haben, um die Maaſe deſto kürtzer und deutlicher zu machen, anderergeſtalt, wenn der Umlaufs-Weeg der Rolle nicht mehr als $11\frac{1}{2}$. Zoll betrüg, da indeſſen dennoch die Kolben auf 8. Zoll hoch gehoben werden ſollten, die Hebels-Arme derer Waage-Balcken in der Verhältnis wie 23. zu 16, und nicht in ihrer würcklichen Verhältnis, wie 3. zu 2. (§. 995.) ſtehen müßten. Ich will nur ſo viel noch gedencken, daß es, ohne ſich weiter an dieſe Unterſuchung oder Betrachtung zu binden, dem ohngeachtet wohl gethan ſey, hier zugleich mit zu zeigen, auf was Art die Würckung derer Elliptiſchen Scheiben zu berechnen, es mag übrigens die Verhältnis ihrer Axen oder Diameter beſchaffen ſeyn wie ſie will.

Die Gröſſe oder Länge, die wir denen Axen derer Elliptiſchen Scheiben gegeben haben, kommt der Vollkommenheit ſehr nahe.

§. 1017. Wenn etwan der Unterſchied derer Axen, oder der Umlaufs-Weeg derer Rollen, welchen wir hier b nennen wollen, gegeben wäre, und wir wollten hieraus gern die Gröſſe oder Länge dieſer Axen in Erfahrung bringen, damit die Elliptiſchen Scheiben in der vortheilhafftigſten Beſchaffenheit ſtünden, und wir benenneten dahero die Helffte der kleinen Axe mit dem Buchſtaben x; ſo hätten wir alsdann vor die Helffte der groſſen Axe die Ausdruckung $\overline{b + x}$, und ſolchergeſtalt verhielt ſich alſo b + x zu x; Wie ſich x zu b verhält, woraus ſich die Gleichung $bb = xx - bx$ folgern läßt, welche nach geendigter Reduction die Gleichung $\sqrt{bb + \frac{bb}{4}} + \frac{b}{2} = x$ zum Beſchluß giebt.

Wenn der Umlaufs-Weeg, oder der Unterſchied derer beyden Axen gegeben, die Gröſſe oder Länge dieſer Axen nach dem Fall der möglichſten Vollkommenheit anzugeben.

Dieſe letztere Gleichung zu mehrerer Deutlichkeit an einem Exempel anzubringen, wollen wir annehmen, als begehrten wir die Axen derer Elliptiſchen Scheiben an der Maſchine du Val Saint-Pierre und zwar auf ſolche Art anzugeben, daß der Umlaufs-Weeg der Rolle 12. Zoll betrage: Solchergeſtalt, weilen vorjetzo $b = 12$, ſehen wir leichtlich ein, daß die Ausdruckung $\overline{bb + \frac{bb}{4}} = 180$. Quadrat-Zoll. Ziehen wir dahero aus 180. die Quadrat-Wurtzel, bekommen wir vor ſolche 13. Zoll 5. Linien. Thun wir zu dieſen den Werth von $\frac{b}{2}$ oder $\frac{12}{2}$ das iſt 6. Zoll hinzu, erhalten wir 19. Zoll, 5. Linien vor die Helffte der kleinen Axe, und alſo 31. Zoll, 5. Linien für die Helffte der groſſen Axen. Folgten wir etwan dieſen Maaſen würcklich; ſo erhielten wir, weilen in der Berechnung dieſer Machine alsdann der Bruch $\frac{16}{15}$ völlig aufgieng oder gäntzlich wegfiel, an die Stelle des Bruchs $\frac{8}{5}x$, den Bruch $\frac{3}{2}x$. (§. 1008.) Gäben wir etwan auch noch dem Diameter derer Kolben zu ſeinem Maaß, 3. Zoll, wär ſolchen Falls die Krafft ohngefehr um ein Zwölftheil ſtärcker als die Laſt, und dieſes Ubermaaß der Krafft thät ſeine guten Dienſte, um denjenigen Widerſtand zu überwältigen, welchen die eingeſchränckte Schwehre derer Waage-Balcken, die ſchlechterdings von denen Elliptiſchen Scheiben getragen werden müſſen, entgegen ſetzen möchte, welchen Widerſtand wir in der Berechnung dieſer Machine gantz und gar nicht einmahl berühret haben, weilen wir ſolchen vor einen allzugeringen Gegenſtand gehalten. Indeſſen muß ich dannoch nicht anzuführen vergeſſen, daß die Schwehre dieſes Theils derer Waage-Balcken, zuſamt dem Vortheil, der ihm von ſeiner Länge zuwächſt, mit ſolcher Behutſamkeit muß angegeben werden, daß die Rollen niemahlen im geringſten von denen Elliptiſchen Scheiben abweichen, ſondern ſolche beſtändig berühren, damit das Saugen derer Kolben nach der allernatürlichſten Art geſchehen könne.

Unterſuchungen einer Elliptiſchen Scheibe / die / indem ſie ſich um ihren Mittelpunct herum drehet, eine Laſt in die Höhe hebet.

Fig. 13. Tab. 5.

Unterſuchung derjenigen Linien, welche die Direction der Laſt, und denjenigen Hebels-Arm ausdrucken können, der ſich auf die Elliptiſche Scheibe beziehet.

§. 1018. Wenn wir eine Elliptiſche Scheibe BCIS haben, welche bleyrecht um ihren Mittelpunct A herum bewegt wird, und zwar durch das Vermögen einer Krafft Q, die an einem unveränderlichen Hebels-Arm AT angebracht iſt, um eine gewiſſe Laſt P in die Höhe zu heben, welche hier durch den Circul DM vorgeſtellt wird, bey deſſen Mittelpunct D wir uns die Vorſtellung machen, als wenn er ſich beſtändig in der ſenckrechten Linie AD aufhielte, und von einer ſolchen Krafft gehalten würde, deren Direction DZ niemahlen von ihrem horizontalen Stand abwich; ſo fragt ſichs, wie die Ausdruckung der Krafft Q anzugeben, und zwar in allen möglichen Lagen dieſer Elliptiſchen Scheibe, vornehmlich aber in derjenigen, wo dieſe Krafft den allergröſſeſten Widerſtand zu überwältigen hat, den die Laſt ihr je widerſetzen kan?

Setzen wir hier zum Grund, als ſey der Punct M derjenige, in welchem die Laſt P die Elliptiſche Scheibe berühret, und ziehen dahero die Linie DMG, ſo bemerckt ſolche die Direction desjenigen Nachdrucks, welchen die Elliptiſche Scheibe im Punct M aushalten muß. Fällen wir nunmehro aus dieſem nehmlichen Punct M auf die Vertical-Linie DA, die Perpendicular-Linie MO, und nehmen die Linie DO an, um durch ſolche die abſolute oder gäntzlich ungebundene Schwehre der Laſt P auszudrucken; ſo exprimirt der Radius DM, (welchen wir hinfüro R nennen wollen,) denjenigen Nachdruck, den die Elliptiſche Scheibe würcklich empfindet. Fällen wir endlich auch noch aus dem Mittelpunct A auf die Linie DG die Perpendicular-Linie AF; ſo zeigt ſolche denjenigen Hebels-Arm an, der ſich auf den kaum gedachten Nachdruck beziehet: Folglich haben wir nach dem Gleichgewichts-Stand folgenden Proportions-Satz $Q : R = AF : AT$. Es kommt alſo darauf an, ſowohl die Ausdruckung von AF, als auch die Ausdruckung der Krafft oder Gewalt R ausfindig zu machen.

Nachdeme wir dann endlich auch noch aus dem Punct M, zu der groſſen Axe der Elliptiſchen Scheibe, nehmlich zu AB, die Semi-Ordinate MP gezogen, und den Differential-Triangul MmR formiret haben, der eigentlich dazu dienet, um die Ausdruckung von ME und EP zu erlangen; ſo wollen wir nunmehro annehmen, AB ſey $= a$; $AC = b$; $DM = r$; $DF = f$; $AF = z$; $AP = x$; $PM = y$; $MR = dy$; $Rm = dx$; und $Mm = du$.

§. 1019. Weilen die Eigenſchafft einer Elliptiſchen Scheibe folgende Gleichung giebet, nehmlich: $yy = bb - \frac{bb}{aa}xx$, oder deutlicher: $y = \frac{b}{a}\sqrt{aa - xx}$;

ſo wiſſen wir alſo, daß, $dy = -\frac{bxdx}{a\sqrt{aa-xx}}$, desgleichen, daß $du = \sqrt{dx^2 + dy^2}$ $= \frac{dx}{a}\sqrt{\frac{a^4 - aaxx + bbxx}{aa-xx}} = \frac{dx}{a}\sqrt{\frac{a^4 - ccxx}{aa-xx}}$, in ſofern wir nehmlich $aa - bb = cc$ annehmen.

§. 1020. Aus denen beyden ähnlichen Trianguln MRm und MPE folgern wir folgenden Proportions-Satz:

Proportions-Sätze um die Ausdruckungen obiggedachter Linien zu finden. Tab. 5. Fig. 13.

$$Rm : MR = MP : EP;$$

oder: $$dx : \frac{bxdx}{a\sqrt{aa-xx}} = \frac{b\sqrt{aa-xx}}{a} : \frac{bbx}{a}.$$

Anderer Seits haben wir auch folgenden Proportions-Satz:

$$Rm : Mm = MP : ME$$

oder $$dx : \frac{dx}{a}\sqrt{\frac{a^4 - ccxx}{aa-xx}} = \frac{b\sqrt{aa-xx}}{a} : \frac{b\sqrt{a^4 - ccxx}}{aa};$$

Folglich iſt $AP - EP = AE$, das iſt: $x - \frac{bbx}{aa} = \frac{aax - bbx}{aa} = \frac{ccx}{aa}$, weilen wir angenommen haben, daß $aa - bb = cc$. (§. 1019.)

§. §. 1021. Aus denen beyden ähnlichen Trianguln MPE und AFE folgern wir abermahlen folgende Sätze:

1.) $$EM : MP = AE : AF.$$

oder $$\frac{b\sqrt{a^4 - ccxx}}{aa} : \frac{b\sqrt{aa-xx}}{a} = \frac{ccx}{aa} : Z = \frac{ccx\sqrt{aa-xx}}{a\sqrt{a^4 - ccxx}}$$

2.) $$EM : EP = AE : EF.$$

oder $$\frac{b\sqrt{a^4 - ccxx}}{aa} : \frac{bbx}{aa} = \frac{ccx}{aa} : \frac{bccxx}{aa\sqrt{a^4 - ccxx}}$$

Alſo wiſſen wir nunmehro, daß:

$$DF = \begin{cases} DM + ME + EF. \\ r + \frac{b\sqrt{a^4 - ccxx}}{aa} + \frac{bccxx}{aa\sqrt{a^4 - ccxx}} \end{cases}$$

oder deutlicher, daß $DF = r + \frac{aab}{\sqrt{a^4 - ccxx}}$: Nechſt dieſem vorausgeſetzten folgern wir aus dem rechtwincklichten Triangul DFA folgende Gleichung:

AD oder $\sqrt{ZZ + ff} =$

$$\frac{\sqrt{aarr \times \overline{a^4 - ccxx} + 2a^4br\sqrt{a^4 - ccxx} + a^6bb + c^4xx \times \overline{aa - xx}}}{a\sqrt{a^4 - ccxx}}$$

Welche Gleichung ſo viel anzeigt, daß der Werth von Q ſo gewaltig überſetzet ſeyn müſſe, daß man mit demſelben nichts wird anfangen können, wie hiervon noch deutlicher zu urtheilen, ſo bald wir nur die Ausdruckung von R werden gefunden haben.

§. 1022. Es fällt hier zu erwegen für, daß wir auch noch folgenden Proportions-Satz formiren können:

$$\left.\begin{matrix} DF : DA \\ f : \sqrt{ZZ + ff} \end{matrix}\right\} = DO : DM = P : R.$$

Und ſolchergeſtalt alſo $R = P \times \frac{\sqrt{ZZ + ff}}{f}$. Ja! wir können durch gleichfolgenden Proportions-Satz noch einen Werth von Q finden:

$$\left.\begin{matrix}AT : AF\\ b\ \ : Z\end{matrix}\right\} = R \,?\, Q = \frac{RZ}{b} = P \times \frac{Z\sqrt{ZZ + ff}}{bf}:$$

Woraus wir alſo folgern, daß:

$$Q = P \times \frac{ccx\sqrt{aa - xx} \times \sqrt{aarr \times a^4ccxx + 2a^4br\sqrt{a^4 - ccxx} + a^6bb + c\overset{4}{x}x} \times aa - xx.}{ab\sqrt{a^4 - ccxx} \times ar\sqrt{a^4 - ccxx} + ab^3.}$$

Man kan zu keiner kurtzen und deutlichen Ausdruckung der Krafft und desjenigen Hebels-Arms gelangen, der mit der Laſt zuſtimmt, als durch eine Suppoſition, die zum Behuf practiſcher Ausübungen kan zugelaſſen oder eingeſtanden werden.

§. 1023. Ob wir nun gleich hier den Werth der Krafft Q auf die allerkürtzeſte Ausdruckung reducirt haben, ſo iſt ſie dem ohngeachtet noch ſo weitläufftig, daß es mir nicht möglich ſcheinet, ſolche in demjenigen Fall zu determiniren, in welchem kaum gedachte Krafft den gröſſeſten Nachdruck auszuſtehen hat, wegen derer unüberwindlichen Schwürigkeiten, zu denen die ſo lange Rechnung Anlaß giebt. Nachdeme dann ich nun auch die Sache auf gantz andere Art unterſuchet, die mir aber eben ſo wenig von ſtatten gegangen ſind, wie die vorher gegangene; ſo faßte ich den Entſchluß, hier zum Grund zu ſetzen, als befänd ſich derjenige Punct M, in welchem die Laſt und die Elliptiſche Scheibe einander berühren, unveränderlich in der Vertical-Linie AD. Und in der That weicht auch dieſe Suppoſition von demjenigen, was würcklich bey dieſem oder jenem Gebrauch dieſer Elliptiſchen Scheiben vorfällt, ſo wenig ab, daß alles dasjenige, was man auch nur aus derſelben zum Behuf practiſcher Ausübung herleiten mag, als richtige Wahrheiten kan angeſehen werden. In Erwegung deſſen wollen wir hier nunmehro lediglich die 14. Figur in Betrachtung ziehen, und die Linie MG, die der Tangens NM winckelrecht durchſchneidet, für diejenige Direction annehmen, nach welcher die Laſt P, der Elliptiſchen Scheibe Widerſtand thut: Folglich iſt alsdann die Perpendicular-Linie AF derjenige Hebels-Arm, der ſich eigentlich auf kaum gedachten Nachdruck beziehet. (§. 1018.)

Tab. 5. Fig. 14.

§. 1024. Wenn wir uns entſinnen, daß wir allbereit im 1021. §vo gefunden haben, daß $AF = \frac{ccx\sqrt{aa - xx}}{a\sqrt{a^4 - ccxx}}$, und differentiiren nunmehro dieſe Ausdruckung, um aus der Differential-Gröſſe das Maximum zu ſuchen; ſo erhalten wir vor dieſe Differential-Gröſſe folgende Ausdruckung oder Gleichung:

$$\frac{aa - 2xx.\sqrt{a^4 - ccx} \times dx}{\sqrt{aa - xx}} + \frac{ccxx.\sqrt{aa - xx} \times dx}{\sqrt{a^4 - ccxx}} = o.$$

Aus dieſer Gleichung folgt alſo, daß $x^4 - \frac{2a^4}{cc}xx \mp \frac{a^6}{cc} = o$, folglich iſt $xx = \frac{a^4}{cc} \pm \sqrt{\frac{a^8}{c^4} - \frac{a^6}{cc}}$, oder deutlicher $xx = \frac{a^4}{cc} \mp \frac{a^3}{cc}\sqrt{aa - cc}$; da wir aber im 1019. §vo angenommen haben, als ſey $aa - bb = cc$, woraus nicht allein folget, daß $aa - cc = bb$, ſondern auch, daß $\sqrt{aa - cc} = b$; ſo haben wir nunmehro folgende Gleichung: $xx = \frac{a^4 \pm a^3b}{cc}$; Anerwogen aber in der Wahl derer Zeichen + und — leichtlich abzunehmen, daß wir uns hier müſſen zu dem — wenden; ſo bekommen wir alſo dadurch $x = \frac{a}{c} \times \sqrt{aa - ab}$. Subſtituiren wir dieſen Werth von x, in die Ausdruckung von AF, nehmlich in $\frac{ccx.\sqrt{aa - xx}}{a\sqrt{a^4 - ccxx}}$; ſo erhalten wir die Gleichung:

$$AF = \frac{cc}{a} \times \frac{\frac{a}{c}\sqrt{aa - ab} \times \sqrt{aa - \frac{a^4 + ab^3}{cc}}}{\sqrt{a^4 - a^4 + ab^3}}, \text{ oder,}$$

AF

$$AF = \frac{\sqrt{aa - ab} \times \sqrt{ab - bb}}{\sqrt{ab}}, \text{ oder } \overline{AF}^2 = \frac{\overline{aa - ab} \times \overline{ab - bb}}{ab},$$

oder endlich $\overline{AF}^2 = aa - 2ab + bb$. Ziehen wir hieraus die Quadrat-Wurtzel; ſo bekommen wir $AF := a - b$; Woraus deutlich zu erſehen, daß der gröſſeſte Werth, den *AF* allenfalls haben kan, dem Unterſchiede derer beyden Halb-Axen *AB* und *AC* gleich ſey.

§. 1025. Um denjenigen gröſſeſten Widerſtand zu erfahren, welchen die Laſt P der Bewegung der Elliptiſchen Scheibe entgegen ſetzen kan, wollen wir annehmen, als ſtellete der Tangens NM eine abhangende Fläche MLN für, die vorwarts nach einer horizontalen Direction LM von einer Krafft fortgeſchoben würde, welche eigentlich die Laſt P in die Höhe zu heben ſuchte. Vermöge dieſer Vorſtellung, verhält ſich nun die abſolute oder gäntzlich uneingeſchränckte Schwehre der Laſt, zu der Krafft; wie ſich die Länge der Grund-Fläche ML zu der abhangenden Fläche ihrer Höhe LN, oder wie ſich MF zu FA verhält, weilen die Winckel NML, und AMF einander gleich ſind, oder auch, wie ſich der Sinus Totus zu dem Tangenti des Winckels AMF verhält. Wenn alſo der Tangens dieſes Winckels ſeine mögliche Gröſſe beſitzet, alſobald widerſtehet auch die Laſt der Elliptiſchen Scheibe mit ihrem möglichſt-gröſſeſten Widerſtand.

Der Ausſchlag der Berechnung zielet dahin ab, um zu zeigen, daß derjenige gröſſeſte Hebels-Arm, der der Elliptiſchen Scheibe zugehöret, dem Unterſchiede ihrer beyden Axen gleich ſey.

Benennen wir den Sinum Totum mit dem Buchſtaben r, und den Tangentem des Winckels AMF mit dem Buchſtaben t; ſo haben wir (§. 1026.) folgenden Proportions-Satz:

$$\left.\begin{array}{ccc} MF & : & AF \\ \dfrac{aab}{\sqrt{a^4 - ccxx}} & : & \dfrac{ccx\sqrt{aa - xx}}{a\sqrt{a^4 - ccxx}} \end{array}\right\} = r : t.$$

mithin auch folgende Gleichungen:

$$\frac{aabt}{\sqrt{a^4 - ccxx}} = \frac{ccrx\sqrt{aa - xx}}{a\sqrt{a^4 - ccxx}}$$

$$t = \frac{ccrx\sqrt{aa - xx}}{a\sqrt{a^4 - ccxx}} \times \frac{\sqrt{a^4 - ccxx}}{aab}$$

$$t = \frac{ccrx\sqrt{aa - xx}}{a \times aab} = \frac{ccrx.}{a^3b} \sqrt{aa - xx}.$$

Suchen wir die Differential-Gröſſe dieſer Ausdruckung $\frac{ccrx.}{a^3b} \sqrt{aa - xx}$, um ſolche $= 0$ zu ſupponiren; ſo werden wir finden, daß das Maximum folgende Gleichung angiebt, nehmlich $x = \frac{\sqrt{aa}}{2}$, welche genugſam anzeigt, daß wenn *AP* würcklich dieſen letztern Werth beſitzet, die Laſt der *Ellipti*ſchen Scheibe den möglichſt gröſſeſten Widerſtand thut.

§. 1026. Subſtituiren wir den Werth von x in die Gleichung $t = \frac{ccrx.}{a^3b} \sqrt{aa - xx}$; ſo bekommen wir $t = \frac{ccr}{ab}$ oder $\frac{r}{t} = \frac{ab}{cc}$: Woraus alſobald zu erſehen, daß die gäntzlich ungebundene Schwehre der Laſt, ſich zu dem gröſſeſten Widerſtand, den ſie der Bewegung der abhangenden Fläche oder der *Ellip*tiſchen Scheibe entgegen ſetzen kan, eben ſo verhält: Wie ſich dasjenige *Rectangulum*, welches ſich aus denen beyden Axen beſchreiben läſt, zu dem Unterſchied derer Quadraten dieſer nehmlichen Axen verhält.

Anzeigung derjenigen Verhältnis, die zwiſchen der gäntzlich ungebundenen oder abſoluten Schwehre und der eingeſchränckten oder gebundenen Schwehre der Laſt ſtatt findet.

§. 1027. Weilen der ſtumpfe Winckel AMN, aus dem rechten Winckel FMN und aus dem ſpitzigen Winckel AMF beſtehet; ſo iſt leicht zu erachten, daß, wenn dieſer letztere Winckel der gröſſeſte von allen denenjenigen iſt, der von dem Diameter AM und der Linie MF, die auf den Berührungs-Punct des Tangentis MN winckelrecht auffället, formiret werden kan, ſolchen Falls der ſtumpfe Winckel AMN ebenfalls der gröſſeſte von allen denenjenigen ſeyn muß, der von der Berührungs-Linie

Fig. 14. Tab. 5.

Wie derjenige gröſte Winckel anzugeben, der von einer Berührungs-Linie

(MN) und von einem Diameter der Elliptiſchen Scheibe formiret wird.

und dem Diameter formiret werden kan: Welches alles auch würcklich geſchiehet, wenn ſich der *Sinus Totus* zu dem *Tangenti* des ſpitzigen Winckels eben ſo verhält: Wie ſich das *Rectangulum* aus denen beyden Axen zu dem Unterſchiede derer Quadraten dieſer nehmlichen Axen verhält.

Tab. 5. Fig. 14.

Wann der Winckel eines Diameters (AM) und eines Tangentis (NM) am gröſſeſten iſt, verhält ſich die hierauf zuſtimmende Semi Ordinate (MP) zu der ebenfalls hieher gehörigen Abſciſſe (PA): Wie ſich die groſſe Axe (IB) zu der kleinen Axe (CS) verhält.

§. 1028. Wenn wir den Werth von x, welcher nach dem 1025. §vo $= \frac{\sqrt{aa}}{2}$, in den Werth von MP (y.) $= \frac{b}{a}\sqrt{aa - xx}$ ſubſtituiren: ſo bekommen wir MP $= y = \frac{\sqrt{bb}}{2}$; wodurch wir alſo folgenden Proportions=Satz erhalten: AP: PM = a: b, welcher ſo viel anzeigt, daß wenn der Winckel *AMN* am gröſſeſten iſt, die Triangul *CAB* und *APM* einander ähnlich ſeynd.

Nehmen wir die Linie AK als horizontal an, und fällen auf dieſelbe aus dem Punct B die Perpendicular-Linie BH; ſo ſeynd alsdann die beyden Triangul BAH und CAB einander ähnlich, weilen ſie beyde zuſammen dem dritten Triangul AMP ähnlich ſind: Woraus wir alſo folgern, daß AH : BH = PM : AP = b : a; folglich verhält ſich b : a = AH : HB: Woraus abzunehmen, daß, wenn die *Ellipti*ſche Scheibe würcklich den möglichſt gröſſeſten Widerſtand auf ſich hat, den ihr die Laſt je entgegen ſetzen kan, die kleine Axe ſich ſolchen Falls zu der groſſen eben ſo verhält: Wie ſich der *Sinus Totus AH*, zu des Winckels *BAH* ſeinem *Tangenti HB* verhält, welchen Winckel nehmlich die groſſe Axe der *Ellipti*ſchen Scheibe, mit dem *Horizont formi*ret.

§. 1029. Benennen wir den Tangentem des Winckels BAH mit dem Buchſtaben T, und den Sinum Totum mit dem Buchſtaben r; ſo haben wir alſo folgenden Proportions=Satz: r: t = b: a; folglich iſt $T = \frac{ar.}{b}$ Da wir aber allbereit im 1026. §vo vor die Berührungs=Linie des Winckels AMF, die Gleichung $t = \frac{ccr}{ab}$ gefunden haben; ſo erhalten wir dahero folgenden Proportions=Satz: $T : t = \frac{ar}{b} : \frac{ccr}{ab}$ oder $T : t = \frac{aar}{ab} : \frac{ccr}{ab} = aa : cc$: Woraus abermahl zu erſehen, daß, wann die *Ellipti*ſche Scheibe den möglichſt größten Widerſtand der Laſt empfindet, der *Tangens* desjenigen Winckels, welchen die groſſe Axe mit dem *Horizont formi*ret, ſich zu dem Winckel, welchen der *Tangens* der *Ellipti*ſchen Scheibe mit dem *Horizont formi*ret, eben ſo verhält: Wie ſich das Quadrat der groſſen Axe zu demjenigen Unterſchiede verhält, der zwiſchen kaum gedachtem Quadrat, und dem Quadrat der kleinen Axe enthalten.

Ich will mich weiter nicht aufhalten, noch mehrere andere Folgerungen anzuführen, die ſolche Elliptiſchen Scheiben betreffen, welche ſich um ihren Mittelpunct herum drehen, weilen ſich ſolche von ſelbſt ſchon zu erkennen geben: Dennoch aber kan ich die Auflöſung einer gewiſſen Aufgabe keinesweges mit Stillſchweigen übergehen, weilen ſolche denen Anfängern vielleicht vieles zu thun machen möchte, falls ſie den Inhalt derſelben auf ſolche Art zu unterſuchen anfiengen, daß ſie denjenigen Zuſammenhang gäntzlich bey Seite ſetzten, den ſie doch würcklich mit demjenigen hat, was wir vorjetzo angeführet haben.

Eine neue Aufgabe von einer Elliptiſchen Scheibe, ſo aus denen vorhergegangenen Berechnungen herflieſſet.

§. 1030. Es fragt ſich nehmlich, wie in der Circumferentz oder auf dem Umkreiß einer Elliptiſchen Scheibe ein Punct M zu finden, und zwar mit ſolcher Bedingung, daß, nachdeme wir auf dieſen Punct eine ſolche Perpendicular-Linie MG gefället haben, die mit einer andern und zwar aus dem Mittelpunct der Elliptiſchen Scheibe A gezogenen Linie AF, einen rechten Winckel (Angulum rectum) formiret, ſolchen Falls alsdann das Product aus MF in AF, das gröſſeſte von allen denenjenigen ſey, welche aus denen mit eben dieſen Bedingungen gezogenen Linien jemahls entſpringen können.

Tab. 5. Fig. 14.

In dem 1021. §vo haben wir allbereit gefunden, daß $MF = \frac{aab}{\sqrt{a^4 - ccx}}$, desgleichen, daß $AF = \frac{ccx}{a} \times \frac{\sqrt{aa - xx}}{\sqrt{a^4 - ccxx}}$; So erhalten wir alſo

MF

$$MF \times AF = \frac{aab}{\sqrt{a^4 - ccxx}} \times \frac{ccx\sqrt{aa - xx}}{a\sqrt{a^4 - ccxx}} = \frac{abcc \times \sqrt{aaxx - x^4}}{a^4 - ccxx},$$

deſſen Differential-Gröſſe, nach völlig vollendeter Reduction, die Gleichung $\frac{a^4}{2aa - cc} = xx$, oder deutlicher $\frac{aa}{\sqrt{aa + bb}} = xx$. Setzen wir nunmehro den Werth von xx, in die Gleichung $y = \frac{a}{b}\sqrt{aa - xx}$; ſo finden wir, $y = \frac{bb}{\sqrt{aa + bb}}$; woraus wir folgenden Proportions-Satz formiren können $AP\,(xx) : PM\,(y) = aa : bb$, wenn nehmlich das Product aus MF in AF das möglichſt Gröſſeſte iſt.

Ziehen wir die Linie CI, und fällen aus dem Mittelpunct A auf dieſe Linie CI die Perpendicular-Linie AV; ſo erhalten wir wegen des rechtwincklichten Trianguls CAI folgende beyde Proportions-Sätze:

1.) $CI : AI = AI \,?\, IV$

$\sqrt{aa + bb} : a = a \,?\, \frac{aa}{\sqrt{aa + bb}}$

2.) $CI : CA = CA \,?\, CV$

$\sqrt{aa + bb} : b = b \,?\, \frac{bb}{\sqrt{aa + bb}} = y.$

Woraus alſo zu erſehen, daß, wenn das *Rectangulum* aus MF in FA das möglichſt Gröſſeſte iſt, wir ſolchenfalls $CI = AP + PM$ erhalten; desgleichen, ſo wir den Punct M haben wollen, es ſchon genug, wenn wir nur alſobald die Länge AP demjenigen *Segmento* VI gleich machen, welches hier in dem rechtwincklichten Triangul CAI, auf die Helffte der groſſen Axe IA anſtöſſet.

Eine gantz ſimple Art die Kolben an denen Waſſer-Machinen mit Hülfe eines mit Waſſer-Wellen-förmigen Kämmen verſehenen Rades (Roue ondée) in Bewegung zu bringen.

Unter denen verſchiedenen Mitteln, die Druckwercke durch die Stärcke eines Pferds in Bewegung zu bringen, iſt mir keine ſimplere Art bekandt, als diejenige, welche Monſ. des Argues aus einem Rade hergenommen, welches er auf dem Schloß de Beaulieu, acht Meilen von Paris, ins Werck hat richten laſſen, und nachgehends von dem Monſ. de la Hire wiederum iſt verneuert worden, welcher auch daſſelbe in ſeinem Tractat von denen Epicicloyden beſchreibet, und zugleich mit anzeigt, wie ſolches zu verbeſſern. Weilen mich nun dasjenige, was dieſer Autor von demſelben anführt, auf verſchiedene Gedancken gebracht, ſo habe es vor gut erachtet, ſeinen Diſcours hier von Wort zu Wort beyzufügen, damit diejenigen, ſo dieſen Tractat nicht haben, diejenigen Oerter ſelbſt nachleſen können, die mir zu meinen Reflectionen Anlaß gegeben.

LMOI iſt ein groſſes Rad, ſo aus groſſen in einander geſtoſſenen Stück-Höl-„
tzern zuſammen geſetzt wird, und in eine waagrechte Laage zu ſtehen kommt. Der „
lothrecht ſtehende Well-Baum AB iſt ebenfalls nichts anders, als ein groſſes Stuck „
Holtz, das ſich auf ſeinem untern Zapfen P auf einer Pfanne beweget, und zu oberſt „
nur mit einem Hefft-Eiſen gehalten wird, damit es beſtändig in geraden Stand „
verbleiben muß. Dieſes Rad iſt an dem untern Rande faſt mit eben ſolchen Käm-„
men verſehen, wie in denen gemeinen Uhren, die ſo genandten Steig- oder Heb-„
Räder. Es ſind an demſelben nicht mehr als 5. dergleichen Kämme, wie O und „
I, die beym Umlauf des Rades ſich gegen die obere Kante der an ihrer Welle C be-„
weglichen Rolle RS anſtemmen, und ſolche herum treiben. Die kaum gedachte „
Rollen-Welle C, ſtimmt auf den Hebels-Arm DC zu, der ebenermaſſen wiederum „
an einer andern Welle D beweglich iſt, die auf einem beſondern hierzu ſchicklichen „
Gerüſt befeſtiget werden muß. Der Hebels-Arm DC iſt noch mit einem andern „
Stuck Holtz verknüpfft und befeſtiget, welches hier mit DEF bezeichnet, und die „

Tab. 7. Fig. 1.

Diſcours des Monſ. de la Hire, aus ſeinem Tractat von denen Epicicloyden hergenommen.

 Form „

„Form hat, wie ein aus einer Circul-Scheibe ausgeſchnittenes Scheiben-Stuck, „ſo daß ſich alſo eins von dieſen Stücken ohne das andere nicht bewegen kan. Auf „der auſſern Kante dieſes Scheiben-Stücks, EF, befindet ſich eine doppelte und „platte eiſerne Kette HG, die zu oberſt bey E befeſtiget iſt, und an ihren auſſern „Enden mit zwey eiſernen Ringen verſehen, an denen das eiſerne Geſtäng oder Stan-„gen-Werck hencket, mit welchem die Kolben-Stange eines Druckwercks verbun-„den iſt. Der Balcken oder Treibe-Baum N an dieſer Machine, gehet bey B durch „den lothrecht ſtehenden Well-Baum hindurch, und kan noch beſonders an das Rad „befeſtiget werden, daß er gantz nicht wancken kan. Es ſind an dieſer Machine ei-„gentlich zwey dergleichen Rollen und Hebe-Scheiben, wie ich jetzt beſchrieben ha-„be, die unterhalb dem Rade gerad einander gegen überſtehen, und nicht zugleich, „ſondern ein Werck nach dem andern ſich gegen das Steig- oder Heb-Rad ML ſtem-„men muß: Denn, wenn vermöge der Anordnung dieſer Rollen und Hebe-Schei-„ben, die eine Rolle ſich in der Höhlung oder Vertiefung derer Waſſer-Wellen-för-„migen Kämme befindet, ſtehet die andere Rolle an dem Gipfel oder obern Kante ei-„nes dergleichen Kammes. So bald ſich aber das Rad in ſeinem Umlauf von O „nach I zuwendet, ſencket ſich die Rolle SR niederwarts, und zwar ſo lange, bis die „ſchräge Seite des Kammes OQ vorbey iſt, alsdann dieſelbe wieder vor ſich in die „Höhe ſteiget. Wir müſſen hier bloß und lediglich nur den kaum gedachten ſchrägen „Theil des Kamms, OQ, in genaue Betrachtung ziehen, weilen er derjenige gantz „allein iſt, der eigentlich die Haupt-Arbeit verrichtet, um nehmlich diejenige Rolle „niederwarts zu drucken, die den Kolben des Druckwercks in die Höhe ziehet, und „die gantze Laſt des Gewäſſers zu tragen hat: Denn eben dieſe Rolle, indem ſie an „dem andern Theil des Waſſer-Wellen-förmigen Kammes in die Höhe ſteiget, „gegen das Heb-Rad ML, keinen Nachdruck ausübet, ſondern nur allein der Krüm-„me (Sinuoſité) des Kammes nachfolget, indeme ſie ſchlechterdings nur von der „Schwehre des Kolbens und ſeines Kolben-Geſtänges oder eiſernen Gatters, wie „nicht weniger auch von dem Scheiben-förmigen-Ausſchnitt DEF in die Höhe ge-„hoben wird, zumahlen alle dieſe Stücke vermöge ihrer eigenen Schwehre zuruck fal-„len, und gar fügiich mit der Rolle SR faſt in einerley Schwehre angeordnet wer-„den können.

„Der gantze Nachdruck dieſes Rades geſchiehet ſchlechterdings durch ſeine „Schwehre, ſo daß, wann es eben ſo ſchwehr iſt, als die Schwehre derjenigen „Waſſer-Saule, welche im Stiefel gehalten werden ſoll, und über dem die Länge „derer Hebel beſonders hinauf eingerichtet worden, vor ſich ſchon klar iſt, daß es ge-„gen die Pfanne des untern Angel-Zapfens P, keine ſonderliche Friction ausüben „kan. Allein dieſes Rad muß allezeit ſchwehrer ſeyn, damit es ſich niemahlen aus der „untern Pfanne heraus heben könne, anderergeſtalt es ſonſt gegen die beyden Rollen „zugleich arbeiten würde, ſo aber wohl vermieden werden muß.

„Die Zahl derer Hebe-Kämme dieſes Rades muß ungrad ſeyn, damit jeder-„zeit nur eine einige von denen einander gegen überſtehenden Rollen arbeite, und diejeni-„ge Krafft, die den Triebe-Baum N beweget, beſtändig mit gleichſtarckem Nach-„druck würcke, und nicht durch Abſätze oder Springe, wie es an denen meiſten Ma-„chinen geſchiehet, die nur ein oder zwey Räder haben. Und hierinnen beſtehet dann „auch die gröſſeſte und fürnehmſte Geſchicklichkeit in der Zurichtung derer Kämme und „Anordnung oder Stellung derer Rollen: Denn, ob wir gleich in Formirung derer „Kämme die Regul allezeit wohl in Obacht nehmen; ſo müſſen wir dennoch vornehm-„lich auf die Verhältniſſe der Höhe und Länge derer Kämme mit dem Durchmeſſer „des Heb-Rades genau ſehen.

„Wir haben hier noch ferner zu mercken, daß es unmöglich, daß die obere „Fläche derer Kämme dieſes Heb-Rades durchgängig gegen die Rolle in gleichen „Weiten oder Abſtänden, von dem Ax-Striche der lothrechtſtehenden Welle des „kaum gedachten Heb-Rades angerechnet, arbeiten könne, aus Urſach, weilen die „Bewegung dieſes Heb-Rades waagrecht in einem Circul-Kreiß geſchiehet, die Rol-„le aber in ihrer Bewegung beſtändig fort ſenck- oder lothrecht verbleibet. Denn, „wenn die Heb-Kämme die Rolle in ihrer Vertiefung oder Hohlung gleichſam ein-„ſchlieſſen, oder die Rolle an der kolbigen Spitze eines Heb-Kammes befindlich iſt, „wird die Rollen-Welle in einem wie in dem andern Fall von dem Ax-Striche der „Heb-Rads-Welle gleich weit wegſtehen, im Gegentheil aber, wenn die Rolle ohn-„gefehr in der Helffte ihrer Senckung oder ihrer Herniederſteigung begriffen, wer-„den wir befinden, daß die Rollen-Welle dem kaum vorher berührten Ax-Striche „etwas näher ſtehet, welches alles leichtlich aus dem Grund-Riß erkandt werden kan. „Dieſer Unterſchied des Abſtands verurſachet, daß an der Ober-Fläche derer Kämme

„und

und der Ober-Fläche der Rolle einige Friction vorfällt: Dieſes ſind aber ſolche Feh-„
ler oder Mängel, die ohnmöglich in denen Machinen gäntzlich zu vermeiden ſind,„
vielmehr muß man diejenigen Machinen, vor die vollkommenſten halten, die die we-„
nigſte oder geringſte Friction haben.„

Was die Conſtruction derer Heb-Kämme an dem groſſen Rade dieſer Ma-„ Tab. 7. Fig. 2.
chine anbelangt, müſſen wir ſolche ſo betrachten, als ſtunden ſie mit der Rolle in ei-„
nerley ſenckrechten Fläche, und nachdeme man ihre Figur determiniret hat, befeſti-„
get man ſie an das groſſe Rad, und zwar an dem Ort, wo die Rolle ſolche berühret,„
indeme man ſich hiezu einer Lehre oder Calibers bedienet, ſo nach der gehörigen„
Figur, welche die Kämme haben ſollen, zugeſchnitten worden.„

So bald wir demnach des auf die Rolle RS zuſtimmenden Hebels-Arms„ Tab. 7. Fig. 2.
DC ſeinen Mittelpunct der Bewegung D, wie auch ſeine von dem Mittelpunct D„
an gerechnete wahre Länge DC determiniret haben, müſſen wir mit dem halben„
Durchmeſſer DC den Circul-Bogen NCE beſchreiben, und in oder durch C die„
Berührungs-Linie BCA ziehen. Auf dieſe Linie BA, als einer Grund-Linie, und„
auf den Circul CE, als würckliche Zeuge-Circul, beſchreiben wir alsdann die„
Cycloide CVV, und aus allen dieſen Puncten, als Mittelpuncten, V, V, ver-„
zeichnen wir hernach die Circul-Bögen N, N, die dem Circul-Bogen der Rolle„
gleich ſind, und alsdann ſagen wir, daß diejenige krumme Linie S, N, N, die alle„
dieſe Circul-Bogen nur berühret, diejenige Figur, Form oder Lehr-Bogen ſey,„
nach denen die Kämme des Steig- oder Heb-Rades müſſen angegeben werden.„

Wenn wir uns nun in Gedancken recht deutlich einbilden, als bewegte ſich„
die gerade Linie BA auf ihr ſelbſt von B nach A zu, und zwar zuſamt der Cycloide„
CVV, die lothrecht mit derſelben verbunden worden wäre; ſo iſt klar, daß ein je-„
der Punct B von der Linie BA, eben ſo einen groſſen Weeg zuruckleget, als der„
Punct C in ſeinem Umlauf um den Mittelpunct D vollendet, wenn er durch die Cy-„
cloide V, V, beweget wird. Denn, wenn der der Linie BA eigenthumliche Punct„
C, durch den Raum CT bis T verſetzet worden, ſo ſtehet alsdann die Cycloide CV„
in TE, und der Punct C iſt auf dem Circul-Bogen NCE in E angelangt. Es iſt„
aber, vermöge der Zeugung der Cycloide, der Bogen CE ſeiner Länge nach, der„
geraden Linie CT vollkommen gleich: Folglich ſtehen zwey gleiche Kräffte, von de-„
nen die eine die gerade Linie CT auf ihr ſelbſt beweget, die andere aber den Punct„
C um den Mittelpunct D herum in Bewegung bringet, durchgängig miteinander im„
Gleichgewicht; denn wir müſſen die gerade Linie BA ſo anſehen, als wär es die Cir-„
cumferenz eines Circuls, deſſen Mittelpunct in die Unendlichkeit hinein lief.„

Wenn wir aber nunmehro an die Stelle des dem halben Durchmeſſer CD„ Fig. 2. & 3.
eigenthumlichen Puncts C, die runde Scheibe oder Rolle RS appliciren, deren„
Mittelpunct der Punct C iſt; ſo iſt vermöge der Conſtruction der krummen Linie„
SNN klar, daß ſie gegen der Rolle RS Mittelpunct C, indem jene dieſer ihre Kan-„
te oder Circumferenz berühret, gantz nicht anders würcken kan, als wenn die Cy-„
cloide CVV bloß allein nur den Punct C berührete: Denn ſo bald der Mittelpunct„
C in E verſetzet worden, alſobald ſtehet der der krummen Linie SNN zugehörige„
Punct N in n, ſo, daß alſo alsdann En die allerkürtzeſte Weite wird, die zwiſchen„
dem Punct E und der kaum gedachten krummen Linie enthalten.

In der Conſtruction oder Formirung derer Kämme dieſer Machine, braucht„ Fig. 3.
man die auf der gäntzlichen Cycloide formirte krumme Linie SNN nicht völlig, ſon-„
dern nur einen Theil derſelben, welchen man will; denn anderergeſtalt, müßten dieſe„
Kämme ſehr groß werden. Man kan alſo zum Exempel, von der auf der halben Cy-„
cloide CV, formirten gantzen krummen Linie SNXF, den Mittel-Theil NX neh-„
men: Solchergeſtalt wird hernachmahls die Tiefe zwiſchen zweyen Heb-Kämmen, durch„
ein Stuck desjenigen Circul-Bogens erhalten, welchen die Rolle ſelbſt formiret,„
wenn ſie in der Laage NZP anzutreffen, und wär alſo alsdann der Punct X der höch-„
ſte Theil eines jeden Hebe-Kammes. Man kan demjenigen Theil eines Hebe-Kam-„
mes, der nicht arbeitet, und an welchem vielmehr die Rolle vor ſich in die Höhe ſtei-„
get, faſt eben die Figur des Bogen-Stucks NX geben, damit die Rolle, indem„
ſie bis in die Vertiefung derer Kämme ſich erhebet, deſto gemächlicher an der Flä-„
che des Kammes hinweg rollen könne.„

Wir haben hierbey zu mercken, daß, wenn die Rolle auf dem höchſten Theil„ Fig. 3.
eines Hebe-Kammes, X, ſtehet, der Mittelpunct der Rolle, M, von dem Punct„
X nicht ſo weit entfernet ſey, als er würcklich von demſelben abſtehen kan, das iſt,„
daß die Linie MX zu der Linie BC nicht perpendicular ſey. Anerwogen aber„
der Punct X zu BC eine Parallel-Linie beſchreibet, ſo arbeitet er alſo allein nur ſo„
lang gegen die Circumferenz der Rolle, bis der Punct M in der Linie MX ange-„

 langt„

„langt iſt, die auf B C perpendicular ſtehet. Der Mittelpunct der Rolle M, be„ſchreibet alsdann an dieſem Ort, einen kleinen Circul-Bogen, der einem Theil des „Rollen-Bogens gleich iſt, und hier geſchiehet es dann, daß der höchſte Punct eines „Heb-Kamms, X, in der Länge der Arbeit ſich in etwas abſtumpfet, oder kolbigt „wird, welches aber nicht geſchehen würde, wenn man ſich der gantzen krummen Li„nie NXF bediente: Denn der Hebe-Kamm würde ſolchergeſtalt keine Spitze an ſei„nem Gipfel haben, wie am Punct X, aus Urſach, weilen diejenige Linie, die in F „an die krumme anſtöſſet, zu B C parallel iſt, und die in X anſtoſſende, ſich gegen „dieſe nehmliche Linie B C neiget. Es iſt alſo klar, daß die Verrichtung des Puncts „X vor ſich allein um ſo länger dauret, je gröſſer die Rolle iſt: Dann, derjenige Bo„gen, welchen der Punct M beſchreiben muß, wird gröſſer ſeyn, um dieſen Punct M „in die durch X zu B C perpendicular gezogene Linie zu führen, als wenn der halbe „Durchmeſſer der Rolle kleiner wäre. Mit der groſſen Rolle iſt aber noch eine ande„re Unbequemlichkeit verknüpfft: Denn ſie wird unterhalb dem Hebe-Kamme, weit „gröſſere Balancemens oder Wanckungen von einer Seite zur andern thun, weilen ſie „ſich an zweyen Oertern oder Puncten beweget, nehmlich erſtlich um ihre eigene Wel„le, und anderer Seits um die Welle ſowohl ihres Hebels-Arms B C, (Fig. 1. „Tab. 7) als desjenigen Scheiben-Stücks, an welchem die Kette befeſtiget, wel„ches alles bey einer kleinen Rolle von keiner ſolchen Wichtigkeit ſeyn würde. Falls „aber die Rolle würcklich kleiner wäre, müßte man auch ein weit gröſſer Stück der „krummen Linie NN (Fig. 2.) annehmen, um einen Hebe-Kamm zu formiren, da„mit der Plomp-Kolben beſtändig auf einerley Höhe gehoben würde.

„Ubrigens iſt leicht zu erſehen, daß die Kette HG, welche an das Scheiben„Stück FED befeſtiget iſt, dazu dienet, um den Kolben allezeit bleyrecht in die Höhe „zu heben, ſo bey dieſen Arten von Plompen zu ſonderbahren Nutzen gereichet: Denn „wenn an dieſer Machine die Kette, an welcher der Kolben henget, bloß allein nur an ei„nem um einer Welle, wie D, beweglichen Hebels-Arm befeſtiget wäre, könte es nicht „anders geſchehen, als daß der Kolben bald nach dieſer bald nach jener Seite gezogen „werden müßte, daher er im Stiefel bey ſeiner Arbeit gantz ungleich reiben oder he„ben, mithin in kurtzer Zeit zu ſchanden gehen würde, wie ich ſolches in verſchiede„nen Gelegenheiten gar wohl angemerckt habe.„

Anmerckungen über den vorhergegangenen Diſcours.

Weilen Monſ. de la Hire von der Art, wie dieſe Machine zu berechnen, nichts anführet; ſo läßt ſich auch nicht deutlich genug begreifen, was er dadurch verſtanden wiſſen will, wenn er ſaget: Der gantze Nachdruck dieſes Rades geſchiehet ſchlechterdings durch ſeine Schwehre, ſo daß, wenn es eben ſo ſchwehr iſt, als die Schwehre derjenigen Waſſer-Saule, welche im Stiefel gehalten werden ſoll, und über dem die Länge derer Hebel beſonders hinauf eingerichtet worden, vor ſich gantz klar iſt, daß es gegen die Pfanne des untern Angel-Zapfens P, keine ſonderliche *Friction* ausüben kan. Allein dieſes Rad muß allezeit ſchwehrer ſeyn, damit es ſich niemahlen aus der untern Pfanne herausheben könne, anderergeſtalt es ſonſt gegen die beyden Rollen zugleich arbeiten würde, ſo aber vermieden werden muß.

Es ſcheinet, als wolte dieſer Autor zu verſtehen geben, daß, wenn die Schwehre dieſes Heb-Rades mit der Schwehre der zu haltenden Waſſer-Saule im Gleichgewicht ſtänd, die bewegende Krafft keinen andern Widerſtand zu überwältigen fände, als denjenigen, welcher von der Friction entſpringet, die er von ſchlechter Wichtigkeit zu ſchätzen Urſach hat, wenn man den ſehr kleinen halben Durchmeſſer des am Well-Baum befindlichen untern Angel-Zapfens, gegen die Länge des Triebe-Baums BN vergleichet; welches auch dasjenige iſt, was man durch die beſondere Einrichtung oder Abmeſſung derer Hebel (par la compoſſation des Leviers) verſtehen muß.

Dieſe Machine könte mit Fug und Recht vor ein Wunderwerck gehalten werden, wenn die bewegende Krafft in der That nur ſchlechterdings einen Theil der Schwehre des Waſſers zu tragen oder zu erhalten hätte, und nichts als nur die Friction zu überwältigen fänd: Dieſes geſchiehet aber hier keinesweges, und wird niemahls in einer Machine zu ſchulden kommen.

Unterſuchung, wie diejenige Krafft würcket, die vermittelſt eines vorher berührten Heb-Rades eine Laſt zum ſteigen bringet. Tab. 7. Fig. 7.

Man wird von der Würckung derer Hebe-Kämme deutlicher urtheilen können, wenn man betrachtet, daß ſie zweyerley Verrichtungen haben. Die eine entſpringet von der eigenen Schwehre des Heb-Rades, und geſchiehet nach einer bley- oder ſenckrechten Direction; die andere kommt von derjenigen Krafft, die das Rad beweget, und geſchiehet nach einer horizontalen oder waagrechten Direction. Hieraus erfolget dann alſo eine zuſammengeſetzte Krafft, die eigentlich das Gewäſſer zum ſteigen bringet.

Damit ich mich deutlich erkläre, wollen wir den gebrochenen Hebel EDC in Betrachtung ziehen, wie nehmlich an demſelben und zwar an des Bogens EF auſſern Ende E eine Laſt P aufgehenckt, an deſſen andern Theil oder Ende C aber eine Rolle RS angebracht ſey. Es hat ſeine Richtigkeit, daß, wenn die Horizontal-Linie BD, die Fläche oder Kante eines unwanckelbahren Balckens vorſtellet, und wir fügen zwiſchen dieſen Balcken und der Rolle RS, den Keil OAQ hinzu, um ſolchen vermöge der Würckung einer Krafft T, von B nach D, zwiſchen gedachten beyden Stücken fortzuſchieben, der Keil alſobald ſowohl die Rolle zur Niederſenckung, als auch die Laſt P zum Steigen bringen wird. Solchenfalls exprimiren die drey Seiten des rechtwincklichten Trianguls OAQ, im Gleichgewichts-Stand, die Würckungen derer dreyen hier zu ſchulden kommenden Kräffte, nehmlich die erſte Seite AO giebt den Nachdruck der oben gedachten Krafft T an; die andere Seite AQ, den Nachdruck, mit welchem die Rolle SR gegen den Balcken BD würcket, und welcher die Stelle der Schwehre des Rades, von welchem wir vorjetzo handeln, vertritt; die dritte Seite OQ endlich, giebt denjenigen Nachdruck an, welchen die ſchräge Fläche oder der Keil ausſtehen muß, oder deutlicher, denjenigen Nachdruck, der aus der Zuſammenſetzung der würckenden Krafft T, und des vom Balcken BD geſchehenen Widerſtands entſpringet. Da es nun ſchlechterdings die würckende Krafft T iſt, die die Rolle zum Niederſteigen, und die Laſt P zum Steigen zwingen kan; ſo erſehen wir alſobald, daß ſich dieſe Krafft, zu der Würckung der Laſt P, oder zu demjenigen Widerſtand, welchen die Rolle der ſchrägen Fläche oder dem Keil entgegen ſetzen kan, eben ſo verhält: Wie ſich die Höhe dieſer ſchrägen Fläche AO, zu ihrer Grund-Fläche AQ, oder wie ſich der Tangens des Winckels AQO, welchen die ſchräge Fläche OQ, mit dem Horizont formiret, zu dem Sinui Toto verhält: Mithin alſo dieſe Krafft T, nicht gäntzlich wegfallen kan, auſſer in dem Fall, wann die Laſt unbeweglich ſtehen bleibt, da ſich alsdann die Rolle unmittelbar gegen den Balcken BD anſtemmet.

Alles was wir vorjetzo angeführet haben, appliciret ſich von ſelbſt auf die Würckung des offtgedachten Heb-Rades: Dann jeder Heb-Kamm kan als eine ſchräge Fläche, oder wenn man will, wegen ſeiner Biegung oder Krümme, als ein Zuſammenhang verſchiedener aneinander ſtoſſenden ſchrägen Flächen angeſehen werden, von jeder dererſelben ſich alles das obige ins beſondere wiederum ſagen läßt. Weilen aber dieſe ſchrägen Flächen mit dem Horizont gantz verſchiedene Winckel formiren; ſo folgt alſo, daß die Krafft gantz nicht mit gleich ſtarcken Nachdruck würcket, ſondern bald ſchwächer bald ſtärcker als die Laſt ſeyn muß, nachdeme nehmlich die Tangenten derer kaum berührten Winckel, den Sinum Totum übertreffen oder nicht übertreffen, wie wir ſolches weiter unten beweiſen wollen.

Des Monſ. de la Hire Anmerckung hat ſeinen Grund, wenn er ſaget, daß das Hebe-Rad allezeit ſchwehrer ſeyn müſſe, als diejenige Waſſer-Säule, ſo man herauf zu heben verlanget, damit es niemahlen aus ſeiner untern Angel-Pfanne heraus trete. Man kan aber nicht genugſam verſtehen, was er damit ſagen will, wenn er hinzu füget, daß, wenn dieſes geſchehe, das Heb-Rad auf beyde Rollen zugleich würcken würde, das iſt, daß beyde Kolben zu einerley Zeit das Gewäſſer aufwarts drucken würden; welches aber, wegen der Figur des Rades gantz nicht geſchehen kan: Denn es muß allezeit die zwiſchen zweyen Kämmen vorfallende Tieffe dem Gipfel eines andern Heb-Kamms gerad im Diameter gegen über ſtehen. Und weilen die Wellen derer beyden Balancier-Wercke in ihrer voneinander abſtehenden mit dem Diameter des Hebe-Rades faſt gleichen Weite, unwanckelbahr erhalten werden; ſo iſt es nicht möglich, daß beyde Rollen zugleich in einerley Zeit hernieder ſteigen können, was auch immer vor ein Zufall der Machine begegnen möchte. Wenn auch überdem der untere Angel-Zapfen aus ſeiner Pfanne gäntzlich austreten ſollte, würde die Welle auf die Seite fallen, und das Rad könte gantz und gar nicht mehr gegen die Rollen arbeiten, mit einem Wort, die Machine würde gantz keiner Würckung mehr fähig ſeyn.

Was des Monſ. de la Hire ſein Gebrauch oder Anwendung der Cycloide anbelangt, um die obere Krümme derer Hebe-Kämme zu determiniren, und dadurch den Weeg der Circumferentz des Heb-Rades, dem Weege der Rollen-Welle gleich zu machen, wäre dieſes Mittel gantz wohl ausgeſonnen, um die beyden Kräffte, von denen er redet, in eine würckliche Gleichheit zu bringen, wenn ſie nur allezeit von gleichen Vermögen wären: Sie ſind aber von der unveränderlichen Gleichheit weit entfernt, wie ſolches aus dem folgenden deutlicher abzunehmen.

Der Gebrauch der Cycloide, um des Monſ. Deſargues Heb-Rad dadurch vollkommener zu machen, ſchickt ſich hieher gantz und gar nicht.

Es iſt bekandt, daß ein Tangens, oder eine Berührungs-Linie EF, die in E an einer Cycloide AEC weggezogen worden, allezeit mit einer auf eines des Zeuge-Circuls ADC zugehörigen Bogen-Stücks zuſtimmenden Sehne AD parallel läufft, welches Bogen-Stück beſonders noch jederzeit der in E zuſtimmenden Halb-*Ordinate* ED

Eig. 3. & 4.
Tab. 7.
Fig. 4.

ED gleich iſt. Es folget hieraus alſo, daß der Winckel DEF immer gröſſer werden müſſe, jemehr der Punct E in den Punct C verfällt: Denn an eben dem Ort C, die Berührungs-Linie GC mit der Grund-Linie BC, einen rechten oder geraden Winckel BCG formiret, da hergegen dieſer Winckel im Punct A gantz und gar wegfällt. Fig. 2. Da nun vermöge der Erzeugung der krummen Linie SNN (Fig. 2.) eine jede Linie, die mit der Cycloide CVV perpendicular zuſtimmet, eben ſowohl auch dieſer krummen Linie SNN perpendicular zuſtimmen muß; ſo folget dahero, daß diejenigen Berührungs-Linien, die ſowohl die krumme Linie SNN beſonders, als auch die Cycloide CVV beſonders berühren, und zugleich auf einerley Perpendicular-Linien zutreffen, miteinander parallel laufen, folglich auch die aneinander ſtoſſenden ſchrägen Flächen, aus denen die Ober-Fläche eines jeden Hebe-Kamms beſtehet, mit dem Horizont ſolche Winckel formiren müſſen, die vom Punct T an, bis in den Punct E, immer kleiner und kleiner werden, angeſehen derjenige Winckel, der zu unterſt, wo der Heb-Kamm ſeine Krümme anfängt, ſtatt findet, nothwendig ein gerader oder rechter Winckel, hergegen der letztere zu oberſt auf dem Gipfel dieſes Heb-Kamms, gar kein Winckel mehr ſeyn kan. Weilen wir aber allbereit ſchon gemeldet haben, daß, wenn der Widerſtand der Rolle durch den Sinum Totum ausgedruckt wird, der Tangens des auf eine ſchräge Fläche zuſtimmenden Winckels alsdann die Krafft angiebet; ſo erſehen wir alſo hieraus, daß, wenn dieſe ſchräge Fläche mit dem Horizont einen geraden oder rechten Winckel formiret, mithin ſolchenfalls die Berührungs-Linie in die Unendlichkeit verfällt, nothwendig die Krafft auch unendlich werden, im Gegentheil aber, wenn dieſer Winckel null und nichtig wird, die Krafft ebenfalls null und nichtig werden müſſe, weilen die Laſt alsdann gäntzlich und allein in dieſem eintzigen Augenblick durch die Schwehre des Rades erhalten wird.

Fig. 3. Dieſes ſind dann nun auch die beyden auſſerſten Fälle der bewegenden Krafft, wann ſich nehmlich der Mittelpunct der Rolle an denen Puncten C und V, (Fig. 3.) als denen beyden auſſerſten Enden der Cycloide, das iſt, wenn ſich gedachter Mittelpunct in der Vertiefung und am Gipfel eines Heb-Kamms befindet. Es iſt zwar wahr, daß, weilen ſich Monſ. de la Hire nur eines der krummen Linie FXNT zugehörigen Theils XN bedienet, und daher die Vertiefung zwiſchen zweyen Kämmen, durch den Circul-Bogen NZP angegeben wird, derjenige Widerſtand, welchen die Rolle dem Hebe-Kamms Punct N entgegen ſetzet, gar füglich überwältiget werden mag, dem ohngeachtet aber wird er, nehmlich der kaum gedachte Widerſtand, dennoch allezeit die eigentliche Schwehre der Laſt weit übertreffen, mit welcher letztern die bewegende Krafft ſchlechterdings nur im demjenigen Fall in Gleichgewicht ſtehen kan, wenn der Mittelpunct der Rolle in einem gewiſſen der Cycloide zugehörigen Punct befindlich iſt, der von der Grund-Linie BC eben ſo weit entfernet iſt, als die Länge des halben Durchmeſſers vom Zeuge-Circul austrägt.

Weilen die unveränderliche Würckung der bewegenden Krafft, zumahl wenn dieſelbe ein Thier ſeyn ſoll, eine von denen vornehmſten Betrachtungen der Vollkommenheit dieſer Machine ausmachen ſoll; ſo können wir aus allem dem bishero angeführten gar füglich ſchlüſſen, daß Monſ. de la Hire, des Monſ. Deſargues Heb-Rad, indem der erſtere die Cycloide an demſelben angebracht, bey weiten nicht vollkommener, wohl aber noch unvollkommener gemacht, als wenn er denen Hebe-Kämmen ſchlechtweg die Figur einer gemeinen ſchrägen oder abhangenden Fläche gegeben, und die auſſern Theile dieſer Heb-Kämme ein wenig abgerundet hätte, um der Rolle den Ubergang von einer ſchrägen Fläche zur andern zu erleichtern; denn ſolchenfalls die bewegende Krafft allerdings mit einer ſolchen Gleichheit würcken würde, als man nur immer im Werck ſelbſt ſolche begehren kan, wie ſich ſolches aus demjenigen wird deutlicher erſehen laſſen, wenn ich mich dieſes Rades bedienen werde, um die Kolben in einem dergleichen Fall in Bewegung zu bringen, wie wir an der Machine du Val Saint-Pierre erſehen haben.

Tab. 7. Fig. 5. & 6. §. 1032. Die 5te Figur ſtellet ein eben dergleichen Heb-Rad vor, faſt auf die Art, wie das vorhergegangene, nur mit dem einigen Unterſchiede, daß die Seiten-Kanten eines jeden Hebe-Kammes, AB und CD, hier eine gerade Linie formiren, und ſonſt an keinem Ort abgerundet ſind, als am Gipfel BC, und in der Vertiefung DE. Was nun aber die Rollen F anbelangt, ſo ſind ihre Flaſchen an ſolche Balancier- oder Waage-Balcken befeſtiget, deren Länge nach derjenigen Zwiſchen-Weite proportionirt iſt, die zwiſchen dem Heb-Rade und denen Waſſer-Plompen zur Gemächlichkeit der Arbeit gebührlicher maſſen enthalten ſeyn muß. Man muß ſich der Anordnung und Diſpoſition dieſes Hebe-Rades gemäß, derer verkehrten Stiefel bedienen, weilen die Kolben das Gewäſſer hier anders nicht, als von unten aufwarts treiben können. In die genauere Beſchreibung dieſer Plompen oder Stiefel

Zwey Arten ſich dieſes bisher abgehandelten Heb-Rades zu bedienen, um Kolben in Bewegung zu bringen.

will

will ich mich vorjetzo nicht einlaſſen, weilen verſichert bin, daß diejenigen, die ſich das dritte Capitel wohl bekandt gemacht, benebſt denen Erkändtniſſen, die ihnen noch beſonders aus dem fünfften Capitel zuwachſen werden, im Stand ſeyn müſſen, ſolche von ſelbſt, nachdem es die Situation des Orts oder Terrains leiden oder zulaſſen will, anzuordnen. Wenn man inzwiſchen lieber haben wolte, daß die Kolben von der Höhe in die Tiefe druckten, bedarfs weiter nichts, wie es die ſechſte Figur anweiſet, als daß man das Hebe-Rad in der verkehrten Laage des obern (Fig. 5.) anordne und würcken laſſe. Ich gebe dieſem ſo gar noch den Vorzug vor dem obern, um an den berührten Umſtand nicht weiter gebunden zu ſeyn, die Schwehre dieſes Hebe-Rades nach der Schwehre der Waſſer-Saule einzurichten. Wenn die Rollen natürlicher und ungezwungener Weiſe auf dem Heb-Rade ruhen, hat man völlige Freyheit, denjenigen Theil des Balancier- oder Waage-Balckens, an welchem die Rolle befindlich, ſo lang zu machen als man will, ohne ſich darbey um deſſen Schwehre in Sorgen zu ſetzen, ſtatt deſſen allem aber in der 5ten Figur, die Schwehre derer Kolben, dieſen Theil derer Waage-Balcken an Schwehre nothwendig übertreffen muß, damit die Rollen allezeit und beſtändig fort vollkommen ſich an das Heb-Rad anſtemmen können. Wann dann nun in dieſem Fall, die auf die Kolben zuſtimmende Arme derer Waage-Balcken kürtzer ſind, als diejenigen, die auf die Rollen zutreffen, kan man nicht umhin, die Enden oder auſſern Theile derer erſtern mit Gewichten zu beläſtigen, um dadurch die hier nöthige Schwehre derer Kolben zu ergäntzen, welches verurſachet, daß man gantz nicht hieher gehörige Werck-Zeuge bekommt, die man doch gäntzlich zu vermeiden bemühet ſeyn muß. Gedencket man vielleicht, man dürfe ja nur die Arme derer Waage-Balcken auf der Kolben-Seite länger machen, als auf der Rollen-Seite, und ſo man ja dadurch etwas verlöhre, würde der Schade davor durch einen weit größern Kolben-Hub wiederum erſetzet; ſo iſt hergegen hierbey zu bedencken, daß man ſich bey Bedienung dieſes Vortheils allerdings gezwungen ſiehet, die Mündungen derer Stiefel in eben der Proportion kleiner zu machen, als man die Arme derer Waage-Balcken auf der Rollen-Seite verkürtzet, mithin man alſo an einer gröſſern Waſſer-Menge nichts gewinnet, vielmehr in folgende angezeigte Beſchwehrnis verfällt.

Weilen der Mittelpunct einer jeden Rolle, indeme ſie längſt der Kante einer ſchrägen Fläche in die Höhe ſteiget, einen Circul-Bogen beſchreibet; ſo kan es nicht anders ſeyn, je mercklicher oder gröſſer dieſer Circul-Bogen iſt, je mehr Ungleichheit in der Würckung der bewegenden Krafft zu ſchulden kommen muß, ſtatt deſſen allen vielmehr zu wünſchen wäre, daß die Direction des auf die Rolle zuſtimmenden Waage-Balckens-Arms allezeit horizontal oder waagrecht ſeyn könte. Alles was ſich hier dahero am füglichſten thun läßt, beſtehet darinnen, die Sache ſo einzurichten, daß der Waage-Balcken auf dieſer Seite ſo wenig als nur immer möglich von ſeiner horizontalen Laage ausſchweifen könne. Dieſes beruhet nun nothwendig auf zweyen Stücken, nehmlich erſtlich, auf der Höhe des Hebe-Kamms oder der ſchrägen Fläche in Vergleichung der Länge ihrer Grund-Fläche; zweytens, auf dem halben Durchmeſſer desjenigen Circul-Bogens, den der Mittelpunct der Rolle beſchreibet, weilen, je gröſſer dieſer halbe Durchmeſſer iſt, und je kleiner die Höhe der Hebe-Kämme, je weniger dieſer Circul-Bogen ſich von einer Loth- oder Bleyrechten-Linie, als ſeiner eigentlichen Berührungs-Linie abweichen kan. Es iſt zwar an dem, daß, wenn die Länge derer Waage-Balcken eingeſchräncket iſt, und die Kolben aus der Höhe in die Tiefe drucken, und ſolchenfalls alsdann die auf dieſe Kolben zuſtimmende Waage-Balckens-Arme nicht ihre gewiſſe gehörige Länge haben, die Kolben-Stangen alſobald in den Fehler verfallen, den wir hier an denen Kolben vermeiden wollen. Jedoch läßt ſich hierinnen leicht Rath ſchaffen, wann wir nur dasjenige in Obacht nehmen, was wir hiervon zu Ende des 957. §vi angeführet haben. Ubrigens zeigt nunmehro das folgende, was ſich am vortheilhafftigſten hierinnen noch thun läſſet.

Nachdeme man den Ort, wo die Sattel-Ständer C, D, zu ſtehen kommen ſollen, feſtgeſetzet, und zwar auf ſolche Art, daß ſie dem Pferde in ſeinem Umlauf keine weitere Hindernis machen, ſo erfähret man alſo dadurch die Länge, die der eine Theil derer Waage-Balcken, EF, erhalten kan, wogegen man den andern Theil denen zwey Drittheilen des erſtern gleich machet. Nechſt dieſem richtet man die Höhe derer Sättel-Ständer alſo ein, daß, wenn die Rolle I auf dem Gipfel K eines Heb-Kamms angelangt, ihr zuſtimmender Waage-Balcken GH horizontal oder waagrecht ſtehe; wann dann nun alſobald auch die Rolle L ſich in der dem kaum berührten Heb-Kamme gerad gegen überſtehenden Vertiefung N befindet, iſt der Winckel MLF, der hier von der Vertical- oder lothrechten Linie ML, und von der andern Linie LF, die der Rolle und des Waage-Balckens EF ihre beyden Mittelpuncte der Bewegung L, und F zuſammenfüget, formiret wird, etwas gröſſer als ein gerader oder rechter

Winckel, daher es dann kommt, daß, weilen die Direction der Krafft, nehmlich LF, welche Krafft hier ſo angeſehen wird, als erhielte ſie die Laſt L auf einer ſchrägen oder abhangenden Fläche, ſich nicht horizontal befindet, ſo fehlet nur noch etwas weniges, daß ſie ſich nicht gäntzlich noch zu der Laſt eben ſo verhält, wie ſich die Höhe der ſchrägen Fläche, zu der Länge ihrer eigenen Grund-Fläche verhält. Es iſt zwar an dem, daß dieſe Krafft in eben dem Maaß, wie die Laſt aufwarts ſteiget, um etwas weniges anwächſt: Allein da ſie es kaum oder nur bey nahe ſo weit bringet, daß ſie mit der Laſt würcklich in kaum gedachter Verhältnis ſtünde; ſo können wir doch auf dieſem Fuß die Berechnung der gantzen Machine zu Stand bringen, ohne dabey gezwungen zu ſeyn, ſich mit denen ſpitzfindigen Unterſuchungen einzulaſſen, in welche uns der Winckel MLF verwickeln würde, wenn er ein ſpitziger Winckel wäre.

Wie die Hebe-Kämme dieſes Hebe-Rades zu zeichnen, daß ſie von nutzlichen Gebrauch ſeyn.

Was die ſchrägen Flächen anbelangt, aus denen die Hebe-Kämme beſtehen müſſen; hat es ſeine Richtigkeit, doß, jemehr die Länge ihrer Grund-Flächen ihre Höhen übertreffen, je weniger oder in je geringern Grad dieſe Hebe-Kämme von Seiten derer Rollen Widerſtand empfinden werden. Da wir aber jedoch die Länge dieſer Grund-Flächen keinesweges vergröſſern können, ohne nicht alſobald auch an der Circumferenz die ſie mit ausmachen helfen, in eine gröſſere Erſtreckung zu verfallen, oder ohne nicht zugleich auch die Laſt von dem Mittelpunct des Heb-Rades je mehr zu entfernen, den wir hauptſächlich als den Ruhe-Ort desjenigen Hebels anſehen müſſen, an welchem die bewegende Krafft angebracht iſt; ſo erkennen wir dahero wohl, daß dieſe bewegende Krafft hieran nichts gewinnen wird. Um jedennoch aber zwiſchen der Länge der Grund-Linie und der Höhe einer ſchrägen Fläche eine ſolche Verhältnis feſt zu ſetzen, die mit denen kaum vorherberührten Anmerckungen übereinſtimmet, wär meine Meynung, daß die Länge dieſer Grund-Fläche gar füglich doppelt ſo groß, als die Höhe einer ſchrägen Fläche oder eines Hebe-Kammes ſeyn könte.

Tab. 7. Fig. 9.

Um nunmehro die Hebe-Kämme gehöriger maſſen zu verzeichnen, wollen wir annehmen, als hielte die Rolle 8. Zoll im Diameter, und ihr Hub oder Höhe des Steigens und Fallens ſollte 12. Zoll betragen, damit der Kolben-Hub 8. Zoll Höhe halte, wie an der Machine du Val Saint-Pierre. Zu folge deſſen, beſchreiben wir nunmehro einen gleichſchencklichten Triangul A B C, deſſen Grund-Linie A C 48. Zoll, ſeine Höhe BD aber, 13. Zoll halte, damit, nachdeme der Winckel oder die Schärfe B abgerundet worden, die Höhe des Hebe-Kamms B D, den dieſer Triangul eigentlich vorſtellet, vollkommen ein Viertheil der Grund-Linie A C betrage. Nechſt dieſem nehmen wir alſobald auf der verlängerten Grund-Linie einen gewiſſen Theil CE von 4. Zollen an, auf welchen wir den gleichſeitigen Triangul CFE verzeichnen, um hernachmals aus dem Punct F und der Eröfnung des Zirckels, FC, welche Weite hier dem halben Durchmeſſer der Rolle gleich iſt, den Circul-Bogen CE zu reißen, der diejenige Figur anzeiget, welche man der Vertiefung eines jeden Hebe-Kamms geben muß, damit, wenn die Rolle daſelbſt ihren Platz einnimmt, die Höhe von BD erſteigen könne, welches dann allerdings auch geſchehen muß, weilen, indem der Winckel BCF etwas offener iſt, als ein rechter oder gerader Winckel, wenn die Rolle ſich würcklich in der Vertiefung eines Hebe-Kamms aufhält, ſie ſich gantz und gar nicht gegen die ſchräge Fläche anſtemmen kan.

Es beträgt alſo ſolchergeſtalt die Länge der Grund-Linie eines Hebe-Kamms, nehmlich AE, diejenige Vertiefung CE, die zur Einſenckung der Rolle dienet, mit eingeſchloſſen, 52. Zoll. Multipliciren wir ſolche durch die Anzahl derer Kämme, nehmlich durch 5; ſo erhalten wir 260. Zoll vor die Circumferenz des Heb-Rades, nehmlich von dem Mittel der Dicke oder Breite derer Felgen angerechnet, welche Circumferenz mit einem halben Durchmeſſer von 3. Fuß, 6. Zollen zuſtimmet: Thun wir nun noch 4. Zoll vor die halbe Felgen-Breite hinzu, ſo beträgt der gröſſeſte halbe Durchmeſſer des Heb-Rades 3. Fuß, 10. Zoll.

Was die Zubereitung dieſes Rades ſelbſt anbelangt, muß es aus doppelten Pfoſten zuſammengeſetzt werden, wie die Träntze derer Mühl-Räder. (§. 648.) Alsdann müſſen die Heb-Kämme oder ſchrägen Flächen an den Crantz befeſtiget werden, deren Dicke 8. Zoll ſeyn kan. Durch eine auf der obern Kante derer Heb-Kämme befeſtigte und ohngefehr 4. Zoll breite eiſerne Schiene, werden ſie aneinander gehalten, auf welcher Schiene die Rolle eigentlich ihren Lauf verrichtet. Die Flaſche dieſer Rolle muß in ſolcher Weite herfür ragen, daß die Waage-Balcken niemahlen das Hebe-Rad ſelbſt berühren können. Die 8te Figur ſtellet vorwarts den Kopf eines Waage-Balckens vor, um aus derſelben zu erſehen, wie die Rolle an demſelben angebracht werden muß.

Um

Wie die Verhältnis der bewegenden Krafft zu derjenigen Laſt zu erfahren, welche das Heb-Rad in die Höhe zu heben vermag.

Um nunmehro die Verhältnis der bewegenden Krafft zu derjenigen Laſt zu erfahren, die die Heb-Kämme zum ſteigen bringen ſollen: Wollen wir den halben Durchmeſſer des Heb-Rades mit dem Buchſtaben a, die Länge des Treibe-Balckens mit b, die Länge der Grund-Linie einer jeden ſchrägen Fläche mit c, deren Höhe mit d, die bewegende Krafft mit p, und die Laſt mit q benennen.

Betrachten wir vorjetzo nur einen Augenblick den Widerſtand der Laſt auf ſolche Art, als wär es an denen Kämmen eines gemeinen Kamm-Rades angebracht; ſo haben wir alſo folgenden Proportions-Satz: $a : b = p : q$, aus welchem wir die Gröſſe $\frac{b \times p}{a}$ vor die Ausdruckung derjenigen Krafft herleiten, welche die Laſt auf der ſchrägen Fläche nach einer horizontalen Direction zum Steigen bringen ſoll. Wir haben alſo nunmehro auch noch folgenden Proportions-Satz: $c : d = \frac{bp}{a} : q$, oder welches einerley, $acq = bdp$, woraus wir den neuen Proportions-Satz $p : q = ac : bd$ folgern, und aus dieſem erſehen, daß ſich die Krafft zu derjenigen Laſt, welche die Heb-Kämme zum ſteigen bringen, eben ſo verhält: Wie ſich das *Product* aus dem halben Durchmeſſer des Hebe-Rades in die Höhe der ſchrägen Fläche, zu dem *Product* aus der Länge des Treibe-Balckens in die Länge der Grund-Fläche dieſer kaum gedachten ſchrägen Fläche verhält.

Weilen dieſe Machine keine andere Friction mit ſich führet, als diejenige, die von dem untern Angel-Zapfen des Heb-Rades, und von denen Lager-Zapfen derer Rollen und Waage-Balcken verurſachet wird, die wir gar wohl ohne Schaden vor nichts ſchätzen können, wegen des wenigen Widerſtands, den ſie der bewegenden Krafft entgegen ſetzen; ſo wollen wir ſolche auch in der folgenden Berechnung, um nehmlich den Diameter oder die Mündungen derer Stiefel zu finden, weiter nicht berühren.

Nehmen wir nunmehro an, der Treibe-Balcken ſey 14. Fuß lang, und die auf 180. Pf. geſchätzte Stärcke eines Pferdes, würde gäntzlich zu der Uberwältigung des Widerſtands der Laſt angewendet; ſo haben wir alſo dem vorhergegangenen gemäß $a = 3\frac{1}{2}$. Fuß, $b = 14$. Fuß, $c = 1$. Fuß, $d = 2$. Fuß, $p = 180$. Pf; mithin erhalten wir an die Stelle des obigen Proportions-Satzes: $ac : bd = p : q$, dieſen folgenden: $\overline{3\frac{1}{2} \times 1} : \overline{14 \times 2} = 180$ Pf ? q, oder deutlicher: $1 : 8. = 180$. Pf. ? q, welcher genugſam anzeiget, daß die Krafft nicht mehr, als nur den achten Theil der Laſt beträget, welche letztere nothwendig alſo einem Gewicht von 1440. Pf. gleich ſeyn muß. Weilen ſich nun aber dieſe Laſt nach dem Gleichgewichts-Stand zu der Schwehre der Waſſer-Säule eben ſo verhalten ſoll, wie ſich die Arme oder Schenckel eines Waage-Balckens verkehrt gegen einander, nehmlich wie 2. zu 3. verhalten; ſo beträgt dahero die bewegende Krafft nicht mehr als nur den zwölfften Theil der Schwehre derjenigen Waſſer-Säule, welche jeder Kolben aufwarts treiben kan, und hält alſo kaum gedachte Waſſer-Säule 2160. Pf. am Gewicht.

Eine bequemliche Regul, um den Diameter oder die Mündungen derer Stiefel zu finden, nach Beſchaffenheit der bewegenden Krafft ſowohl, als auch nach Bewandnis der Höhe, auf welche das Gewäſſer gehoben werden ſoll.

Um denen Werck-Leuten eine Regul zu geben, durch welche ſie augenblicklich den Diameter oder die Mündungen derer Kolben, wie ſie nehmlich hier mit dieſer oder auch mit einer andern Machine übereinſtimmen müſſen, finden können, nach Beſchaffenheit der Stärcke der bewegenden Krafft ſowohl, als auch nach Beſchaffenheit der Höhe, auf welche das Gewäſſer gehoben werden ſoll; folget alſo hiermit dasjenige, was ſolchenfalls in Obacht zu nehmen.

Erſtlich, müſſen wir den Anfang machen mit Erforſchung der Schwehre derjenigen Waſſer-Säule, die jeder Kolben aufwarts treiben kan. So bald ſolche bekandt, müſſen wir dieſelbe durch die unveränderliche oder beſtändige Zahl 1728. multipliciren; ſo bekommen wir das erſte nöthige Product.

Zweytens, müſſen wir diejenige Höhe, auf welche das Gewäſſer gehoben werden ſoll, auf lauter Zoll reduciren, und ſolche alsdann durch die ebenfalls unveränderliche Zahl 55. multipliciren; ſo erhalten wir das zweyte nöthige Product.

Drittens, dividiren wir nunmehro das erſterhaltene Product, durch das zweyte, und ziehen aus dem erfolgten Quotienten die Quadrat-Wurtzel; ſo giebt ſolche den geſuchten Diameter oder die begehrte Mündung derer Stiefel im Lichten an.

Zum Exempel: Weilen wir kaum vorher gefunden haben, daß nach unſern angenommenen Zahlen, die Krafft eine 2160. Pf. ſchwehre Waſſer-Säule vollkommen erhalten kan; ſo multipliciren wir alſo die Laſt, durch die Zahl 1728, und bekommen daher die Zahl 3732480. Nehmen wir nunmehro an, als wollten wir das Gewäſſer auf 150. Fuß oder 1800. Zoll hoch in die Höhe treiben; ſo multipliciren wir dieſe 1800. Zoll durch die unveränderliche Zahl 55, und erhalten daher die Zahl 99000, vor das zweyte Product. Dividiren wir nun alſobald die Zahl 3732480 durch die Zahl 99000; ſo giebt der Quotient 37. und ohngefehr noch $\frac{2}{3}$. Quadrat-Zoll an. Ziehen wir hier-

aus die Quadrat-Wurtzel; ſo erhalten wir 6. Zoll und eine Linie, oder nur ſchlechtweg 6. Zoll vor den geſuchten Diameter derer Kolben.

Weilen man vielleicht gern wiſſen möchte, auf was für einen Satz ſich dieſe Regul gründet; ſo erwege man dahero, daß, wenn wir die Schwehre der Waſſer-Säule mit dem Buchſtaben p, ihre in Zollen ausgedruckte Höhe aber, mit h benennen, wir nunmehro folgenden Proportions-Satz zu berechnen haben: Wann 70. Pf. als die Schwehre eines Cubic-Fuſſes Waſſers, 1728. Cubic-Zoll vor ſeinen Raum-Gehalt angiebt: Wie viel Cubic-Zoll giebt die Laſt p, vor ihren geſuchten Raum-Gehalt an? Dieſes geſuchte vierdte Proportions-Glied können wir alſo durch $\frac{p \times 1728.\ \text{Cubic-Zoll}}{70.\ \text{Pf.}}$ ausdrucken. Dividiren wir ſolches durch h, als nehmlich durch die Höhe der Waſſer-Säule, um dadurch den Quadrat-Inhalt ihrer Grund-Fläche zu erfahren; ſo bekommen wir die Ausdruckung $\frac{p \times 1728.\ \text{Cubic-Zoll.}}{h \times 70.\ \text{Pf.}}$ Weilen dann nun dieſe Grund-Fläche eine Circul-runde Fläche iſt; ſo erhalten wir dahero das Quadrat ihres Diameters, wenn wir folgenden Satz berechnen: Wenn 11. giebt 14: Was giebt $\frac{p \times 1728.\ \text{Cubic-Zoll}}{h \times 70.\ \text{Pf.}}$ vor das geſuchte 4te Proportions-Glied? So bekommen wir vor daſſelbe: $\frac{p \times 14. \times 1728.\ \text{Cubic-Zoll.}}{h \times 11. \times 70\ \text{Pf.}}$ Da ſich nun hier aber die $\frac{14}{70}$. bis auf $\frac{1}{5}$. aufheben laſſen; ſo haben wir alſo die Ausdruckung: $\sqrt{\frac{p \times 1728.\ \text{Cubic-Zoll}}{h \times 55.}}$ vor den geſuchten Diameter derer Kolben.

Berechnung der Menge des Waſſers, die dieſe Machine in Zeit einer Stunde ergieſſen kan.

Wollen wir nun endlich auch den Ausſchlag dieſer Machine erforſchen, ſo haben wir zu erwegen, daß das Pferd gar füglich in einer Stunde 120. Umlaufe zurucklegen könne. Die beyden Kolben zuſammen müſſen dahero bey jedem Umlauf ihren 8. Zoll hohen Hub 10. mahl verrichten, heben und ergieſſen alſo in den Sammel-Kaſten bey die 1200. Waſſer-Säulen, deren Diameter 6. Zoll, ihre Höhe aber 8. Zoll beträgt, alle zuſammen aber 5500. Pintes oder 19½. Muids ausmachen.

Ich zweifele, auf was vor Art man es auch immer angreifen möchte, ob man es ſo weit bringen könte, eine Machine zu errichten, die vermöge der mittlern Proportional-Stärcke eines Pferdes, eine gröſſere Menge Waſſer auf 150. Fuß hoch zum Steigen brächte, als dieſe: Solches kommt hier nun bloß daher, weilen, indeme die Hebels-Arme alle wohl eingerichtet, und die Stiefel ohne Fehler und Mängel angenommen worden, die Stärcke der bewegenden Krafft gäntzlich und allein, zu der Uberwältigung der Schwehre des Gewäſſers angewendet wird.

Was nun die zu der würcklichen Erbauung dieſer Machine erforderlichen Unkoſten anbelangt, muß man geſtehen, daß ſie ſich nicht ſonderlich hoch belaufen können, weilen die nothwendigſten Sachen in nichts, als in einem einigen ſchlechten Heb-Rade, in zweyen Stiefeln, in zweyen Aufſatz-Röhren, und in einem Gebäude, um ſie in demſelben zu errichten, beſtehen: Weßhalben ich ihr auch in der That vor der Machine du Val Saint-Pierre den Vorzug geben würde. Habe mir dahero auch daraus ein Vergnügen gemacht, nichts von alle demjenigen zu übergehen, was zu der Erleichterung ihres Gebrauchs dienlich ſeyn möchte; maſſen ich vollkommen verſichert bin, daß ſie in vielen Gelegenheiten bequemlicher iſt, als alle diejenigen, ſo bißhero erfunden worden, wegen derer wenigen Umſtände, ſo beym Gebrauch und Anwendung eines oder des andern dieſer bißher beſchriebenen Hebe-Räder nach Bewandnis der Laage des Orts, zu ſchulden kommen: Als wenn man, zum Exempel, das Gewäſſer aus einem ſehr tiefen Brunnen herauf ziehen wollte, könnte es eben ſowohl geſchehen, wenn man ſich hierzu verſchiedener von 25. zu 25. Fuſſen wiederhohlter Saug-Wercke bediente.

Weilen die bewußten beyden Rollen, in einer Weite von ohngefehr 7. Fuſſen voneinander abſtehen, möchte man vielleicht gedencken, daß dieſes hier ein etwas verdrießlicher Umſtand ſey, daß man ſich genöthiget ſehe, die beyden Stiefel in eben ſolcher Weite voneinander zu entfernen: Da man indeſſen aber hier eben nicht gezwungen iſt, die beyden Waage-Balcken in einer überall gleichweiten Laage voneinander anzuordnen; ſo kan man, wenn es etwan die Nothwendigkeit erforderte, diejenigen beyden äuſſern Theile derer Waage-Balcken, die auf die Kolben zuſtimmen, gar wohl ſo weit zuſammen in die Enge laufen laſſen, daß die Stiefel nicht weiter, als 2. oder 3. Fuß voneinander abſtehen, damit ihre Gurgeln oder Kropff-Röhren deſto gemächlicher an eine einige Aufſatz-Röhre angeſtoſſen werden können: Wann dann ſolchenfalls die Waage-Balcken ohngefehr eine Länge von 30. Fuſſen beſitzen, werden die Rollen dem ohngeachtet auf denen Heb-Kämmen ihren Umlauf mit genugſamer

Leichtig-

Leichtigkeit verrichten können, obgleich ihre Direction in dieſem Umſtand nicht vollkommen mehr auf den Diameter des Heb-Rades perpendicular oder lothrecht zutreffen.

Beſchreibung und Berechnung derjenigen Waſſer-Machine, die zu Paris an der neuen Brücke erbauet worden.

Diejenige Waſſer-Machine, die man zu Paris gemeiniglich *la Samaritaine*, die Samariterin nennet, weilen man an derſelben aus einer Muſchel einen Waſſer-Fall ſpielen, und zugleich dieſelbe mit dem aus Metall oder Bronze vorgeſtellten Bild unſeres HErrn und der Samariterin, begleitet ſiehet, verſchaffet oder treibet das Fluß-Waſſer aus der Seine bis in das Louvre, wie auch bis in die Garten an denen Tuillerien, und endlich auch bis in den Palais Royal. Dieſe Machine gehöret dem Könige, und kan ihrer Art nach vor eine der allerſimpelſten gehalten werden. Weilen das Gebäude, in welchem ſie eingeſchloſſen iſt, vollkommen wohl ausgeſonnen und angegeben iſt; ſo will ich mit einer kurzen Beſchreibung deſſelben hier den Anfang machen, welche, da ſie in denen Kupfer-Blättern mit allen nöthigen Grund-Riſſen, Durchſchnitten und Aufzügen deutlich begleitet iſt, ſchon hinlänglich ſeyn wird, ſich von demſelben einen rechten Begrif zu wege zu bringen.

Dieſes Gebäude ſtehet an dem zweyten Schwib-Bogen der neuen Brücke, auf der Nord-Seite, und an der Bruſt-Lehne gegen der Sonnen-Niedergang. Dieſe Laage iſt weit vortheilhafftiger, als wenn das Gebäude etwan auf der andern Seite ſtünde, weilen indeme der Fluß von Morgen herkommt, ſein Strohm oder Lauf von denen Brucken-Pfeilern in die Enge getrieben wird, dadurch er dann aufſchwellet oder auflaufft, und an der Gewalt anwächſt, um das Schaufel- oder Waſſer-Rad herum zu treiben, durch welches die Plompen in Bewegung gebracht werden. Dieſes Exempel zeiget, daß, wenn man eine Machine unmittelbahr an einer Brücke aufrichten will, man ſolche allezeit an derjenigen Seite anlegen müſſe, wo der Strohm zwiſchen denen Brucken-Pfeilern ſeinen Ausfluß nimmet.

Erklärungen derer Grund-Riſſe, Durchſchnitte und Auf-Riſſe dieſer Waſſer-Machine.

Tab. 8. Fig. 1. 2. & 3.

Tab. 9. Fig. 4.

§. 1033. Bey Betrachtung des achten Kupfer-Blatts, werden wir erſehen, daß die erſte Figur den Aufzug oder Auf-Riß ſowohl des Gebäudes, als Waſſer-Rades und derer Waſſer-Plompen vorſtellet, wie alles dieſes von der Abend-Seite oder von der Königlichen Brücke aus ins Geſicht fället: Desgleichen, daß die zweyte Figur den Auf-Riß der Seite des Gebäudes gegen Mittag oder gegen die Vorſtadt Saint-Germain zu abbildet. Was aber die dritte Figur anbelangt, ſtellet ſolche diejenige Seite des Gebäudes vor, die der neuen Brücke gegen über ſtehet. Die innere Beſchaffenheit dieſes Gebäudes läßt ſich am beſten aus der 4ten Figur (Tab. 9.) beurtheilen, und wird noch deutlicher werden, wenn man die Erklärungen derer verſchiedenen Grund- und Auf-Riſſe, die ſich auf dieſe 4te Figur beziehen, durch genaue Gegeneinanderhaltung in fleiſſige Erwegung ziehet.

Tab. 9. Fig. 5.

§. 1034. Die fünffte Figur iſt ein Grund-Riß, der die Verbindung derer gar verſchiedentlichen Bau-Stämme, als Grund-Pfähle, Grund-Schwellen, Strebe-Pfähle und dergleichen vorſtellet, die hier geſammt dem Gebäude zum Fundament oder Grund-Bau dienen. Zu allererſt hat man den Anfang gemacht, mit Einſchlagung zweyer Reihen Grund-Pfähle, die auf jeder Seite unterhalb denen Schwellen oder Trägern A B fortlaufen, und noch überdem mit denenſelben gänzlich bedeckt oder verzapft ſind. Auf dieſen Schwellen ſind Quer-Balcken C D befeſtiget, die zugleich auch dienen, um noch zwey andere Reihen Grund- und Strebe-Pfähle E, E, &c. zu vernuthen, die weit höher ſind als die vorigen, und noch beſonders mit vierfachen abſonderlichen Seiten-Balcken oder Seiten-Bändern F G verbunden ſind, die ſich am deutlichſten in denen drey erſten Figuren wahrnehmen laſſen: Worbey hier noch zu bemercken, daß dieſe Seiten-Bänder durch die Klammer-Hölzer H I, &c. feſt aneinander gehalten werden.

§. 1035. Um den Lauf des Gewäſſers, welches durch den von der Machine eingenommenen Schwib-Bogen hindurch flieſſet, in die Enge zu faſſen, hat man auf jeder Seite eine aus Balcken zuſammengeſetzte, ſogenannte Krippe angelegt, und ſolche mit Mauer-Werck ausgefüllet, damit, weilen das Gewäſſer von denen Seiten-Wänden K L M aufgehalten wird, daſſelbe ſich, wenn der Fluß ſchwach iſt, in dem Gerinne bey dem Waſſer-Rade Q deſto füglicher verſammlen könne. Man hat auch, um das Gewäſſer noch beſſer zu Rath zu halten, zwey Ständer- oder Gatter-Säulen N N aufgerichtet, oder in Grund geſchlagen, die mit Nuten oder Falzen verſehen, in welche ein Schutz-Bret T einpaſſet, das mit Hülf einer Winde oder eines Heb-Zeugs gehoben und geſencket werden kan.

§. 1036. Was das Waſſer-Rad Q ſelbſt anbelangt, ruhen deſſen Wellen-Zapfen auf zweyen Sattel-Riegeln P, die in zweyen mit Falzen verſehenen Ständern

 oder

oder Gatter-Saulen O eingenuthet ſind; Die Gatter-Saulen dienen, um die Sattel-Riegel P in ihrem Stand unveränderlich zu erhalten, wenn man das Waſſer-Rad erhöhen oder ſencken will, um es mit der Höhe des Strohms in gehörigen Stand zu verſetzen.

§. 1037. An denen Köpfen oder Enden der Welle befinden ſich doppelte Kurbeln oder doppelte krumme Zapffen, die auf beſondere Korb- oder Zug-Stangen zutreffen, die zu der Bewegung derer in V angeordneten Waſſer-Plompen behülflich ſind. Dieſe Plompen ſind daſelbſt mit einem aus vier Gatter-Saulen R beſtehenden Gerüſt umfaſſet, und das Gerüſt ſelbſt mit Bändern oder Riegeln wohl verbunden, zugleich aber auch mit noch zweyen andern Stand- oder Gatter-Saulen Z begleitet, die mit Nuten oder Faltzen verſehen, längſt denen das Zug-Gatter, an welchem die Plompen ſelbſt befeſtiget ſind, auf und nieder ſpielen kan, um auf ſolche Art die Plompen gantz und gar aus dem Gewäſſer herauf zu ziehen, wenn etwan eine Ausbeſſerung an denenſelben nöthig ſeyn möchte: Denn dieſe Zug-Gattern etliche Quer-Riegel S tragen, die die Stiefeln gantz umfaſſen, wie ſolches aus der erſten Figur wahrzunehmen, wenn man die vorgenandten Buchſtaben genau aufſuchet.

Tab. 10. Fig. 6. & 7. So wohl die 6te als ſiebende Figur ſtellen zwey beſondere Fuß-Böden vor, die gleichſam zwey Arten von Gallerien ausmachen, und in der Höhe angelegt ſind, welche die ſo wohl in denen Durchſchnitten als Aufriſſen beygeſetzten Zahlen 6. und 7. anzeigen, um ſolchergeſtalt die an dieſem Ort an der Machine vorfallende nöthige Arbeit zu erleichtern.

Tab. 10. Fig. 8. §. 1038. Die achte Figur zeiget dasjenige Stockwerck an, wo die *Balancier-* oder Waage-Balcken angeordnet ſind, durch welche die Kolben ihre Bewegung erhalten, woſelbſt auch zugleich diejenigen Winden oder Hebe-Zeuge A und B, B, wahrzunehmen, durch welche ſo wohl das Waſſer-Rad, als das groſſe Schutz-Brett erhoben und geſencket werden können, wie es aus dem Grund-Riß und aus dem Durchſchnitt an denen mit A und B bezeichneten Buchſtaben zu erſehen.

Fig. 9. Die neunte Figur ſtellet die Einrichtung der Bewohnung des über dieſe Machine geſetzten Gouverneurs oder Ober-Aufſehers für, und zwar von dem eigentlichen Boden-Geſchoß oder untern Stockwerck des Gebäudes, wie ſolches aus der auf daſſelbe anſtoſſenden höltzernen Brucke abzunehmen.

Fig. 10. & 11. §. 1039. Die zehende Figur iſt ein Grund-Riß des zweyten Stockwercks: Und die 11te Figur iſt endlich ein Grund-Riß vom Dach-Geſchoß, woſelbſt die Aufſatz- oder Steig-Röhren derer Waſſer-Plompen in denen mit A und B bezeichneten Orten ihre höchſte Höhe erreichen, und ihr Gewäſſer daſelbſt ausgieſſen, welches durch die Leit-Rinne CD in den Sammel-Kaſten D, von der aber weiter in den Ort E fortgeleitet wird, woſelbſt es ſich in die Muſchel ergieſſet, die unterhalb der bey F angebrachten Uhr befindlich, welche ein Glocken-Spiel treibet; wodurch dieſe Façade oder Haupt-Seite des Gebäudes auf eine angenehme Art gleichſam gekrönet wird.

Genaue Beſchreibung dererjenigen Haupt-Theile, die zu der eigentlichen mechaniſchen Einrichtung dieſer Machine gehören.

§. 1040. Um nunmehro eine genauere Zergliederung und deutliche Beſchreibung derer Haupt-Theile dieſer Machine vor die Hand zu nehmen: wollen wir hier mit denen Winden oder Heb-Zeugen den Anfang machen, wie ſie in denen mit N 12, 15. und 16. bezeichneten Figuren vorgeriſſen ſind. Wir erſehen daſelbſt, daß ſie aus einem ſo genandten Creutz von 4. Hebels-Armen AB beſtehen, deſſen Welle mit einem Trilling C (Fig. 16.) begleitet iſt, der in ein Stirn-Rad D eingreifet. An der Welle dieſes Stirn-Rades befindet ſich noch ein Trilling E, der in die Zähne der eigentlichen Heb-Stange F eingreifet. Hieraus läſſet ſich leichtlich von ſelbſt abnehmen, daß, wenn das Creutz herumgedrehet wird, das Stirn-Rad D ſich ebenfalls mit herumdrehen und alſo die Heb-Stange zum Steigen bringen muß.

Tab. 11. Fig. 16.

Fig. 12. Die zwölfte Figur ſtellet zwey Winden oder Heb-Laden für, deren Füſſe oder Schäffte auf einer ſtarcken Bohle oder Schwelle Q befeſtiget ſind, und beyde zugleich übrigens mit der vorigen auf einerley Entzweck abzielen. Dieſe Bohle oder Schwelle Q ruhet auf dem Fuß-Boden S, welcher an dieſem Ort beſonders noch durch zwey in die Balcken T, T, (Fig. 15.) eingeſenckte Quer-Riegel R, R unterſtützet wird.

§. 1041. Weilen die Winden oder Heb-Laden, die zu der Erhöhung des Waſſer-Rades dienen, mit denenjenigen, die das Schutz-Brett erheben, auf einerley Art ihre Würckung verrichten, und überdem auch geſammt auf einerley Weiſe angeordnet ſind; ſo beziehet ſich alſo unſere Erklärung auf beyde zugleich. Wir haben uns dahero einzubilden, wie das Stück Holtz GH, welches durch den Fuß-Boden S hindurch gehet, hier die Stange oder den Schenckel des Schutz-Bretts vorſtellet, der, wie aus der Figur zu erſehen, längſt ſeiner Höhe allenthalben in gleicher Weite durchlocht iſt, um durch dieſe Oeffnungen die eiſernen Schließ-Keile L, M, hindurch zu ſtecken, die in der 12. und 15. Figur deutlich angezeigt ſind, woſelbſt auch noch beſonders

ſonders

ſonders wahrzunehmen, wie der gedachte Schutz-Bretts-Schenckel G H mit zwey höltzernen Seiten-Klammern N O, umfaſſet iſt, auf denen der erſtere eiſerne Schließ-Keil ſeine feſte Laage hat, und zwar ſolches vermöge derer beyden Träger P, P, gegen welche ſich die Winden-Stangen F anſtemmen, wenn ſie das Schutz-Brett zu erheben, im Begrif ſeynd: So bald ſie dann ihre gehörige oder verlangte Höhe erreichet haben, bedienet man ſich des untern eiſernen Schließ-Keils M (Fig. 15.) um das Schutz-Brett auf der Bohle oder Schwelle Q ſtandfeſt zu erhalten, und ſo es dann allenfalls noch nicht in einer Höhe ſtünde, daß es in ſolcher gebührlicher maſſen verbleiben könte, ſencket man die Winden-Stange, und ſtellet alſo den obern Schließ-Keil L dadurch niedriger, wenn man die Träger P, P weiter herniederläſſet, damit man dieſe nemliche Hand-Arbeit ſo vielmal oder ſo offt anſtellen könne, als man es vor nöthig erachtet.

Tab. 11. Fig. 17. 18. & 19.

§. 1042. Die Stiefel, deren eigentlich an der Zahl viere, ſind in zwey beſondere Wercke oder Equipagen abgetheilet, von denen in der 17, 18, und 19. Figur die Abriſſe zu ſehen. Sie zeigen deutlich an, daß die beyden Stiefel V ſo wohl als ihre Gabel, oder Kropf-Röhren durch die Seiten-Bänder S, zuſammen gehalten werden, welche letztern beſonders wiederum mit eiſernen ſtarcken Boltzen an ein Zieh-Gatter befeſtiget ſind, von welchem die Stucke Y, Y die eigentliche Gatter-Schenckel vorſtellen, welche in denenjenigen Nuten oder Faltzen ſich auf und nieder bewegen laſſen, die dadurch entſtehen, weilen die beyden auſſern Enden derer Seiten-Bänder S, S, die Gatter-Säulen Z einestheils umfaſſen, wie ſolches alles in der 19. Figur (Tab. 11.) am deutlichſten wahrzunehmen, woſelbſt auch noch dieſes zu erſehen, wie dieſe Seiten-Bänder an denen Orten B, B, B, B, mit Einſchnitten verſehen, um denen Stäben C des eiſernen Rahms oder Gatters F E, an welchem die Kolben befeſtiget ſind, in ihrem Auf- und Niederſteigen, alle Hinderniß zu benehmen.

Fig. 13. & 14.

§. 1043. Dieſe eiſernen Gatter ſind an einem derer äuſſerſten Enden derer Waage-Balcken N, mit Hülſe eiſerner Stangen G F, aufgehenckt, und an dem andern Ende derer Waage-Balcken befinden ſich ebenfalls dergleichen Stangen G P, die wiederum an denenjenigen Körben befeſtiget ſind, welche mit denen Kurbel-Schenckeln zuſtimmen. (§. 1038.) So bald alsdann die Kurbeln herum zu laufen anfangen, alſobald bringen ſie auch die Kolben wechſelsweiß in Bewegung, und zwar in derjenigen Ordnung, von welcher wir unten weiter reden werden.

Die Lager-Zapfen derer Waage-Balcken K, ruhen auf beſondern Böcken M L, welche auf dem Fuß-Boden A B ſtehen, und daſelbſt durch die in zwey Laager-Balcken eingeſenckte Quer-Riegel C, C, in deſto feſtern Stand gehalten werden, wie in der 15. Figur.

Aus der erſten Figur (§. 1033.) hat man allbereit erſehen müſſen, daß die Stiefel im Strohm völlig unter Waſſer ſtehen, und daß man ſie alsdann an ein Gatter befeſtiget, welches man zu mehrerer Erleichterung der Hand-Arbeit mit Hülffe derer Heb-Zeuge oder Winden auf und nieder ziehen kan, lediglich aus dieſer Urſach geſchehen, um dieſe Stiefel nach Gefallen aus dem Waſſer herauf zu ziehen, wenn ſie einer Ausbeſſerung benöthiget ſind, oder ſolche noch tiefer in den Strohm hinunter zu ſencken, wenn der Fluß ſeichte iſt: Deſſen allen man aber gar füglich entübriget ſeyn könte, wenn man der in der 20. und 21. Figur vorgeſtellten Anordnung nachkommen wollte, woſelbſt wahrzunehmen, wie die Stiefel oder eigentliche Druckwercke, faſt biß in die Helffte eines Waſſer-Troges E F G H hinab reichen, welchen man ſich ſo vorſtellen muß, als ſey es auf dem Fuß-Boden A B errichtet, der in der 7ten Figur beſonders vorgeſtellet worden; desgleichen wie in dem Boden dieſes Waſſer-Troges die Saug-Wercke I, I, angebracht, und dieſe beſonders wiederum mit ihren Saug-Röhren in einen Seiher-Kaſten K L eingeſchloſſen ſind, um ſolche vor dem Anſtoß fremder Cörper, die der Strohm zuweilen mit ſich führet, vornehmlich aber vor denen Eiß-Schollen in Sicherheit zu ſetzen.

Fig. 20. 21.

Beſchreibung derjenigen Stücke, die zu der Erhöhung und Senckung des Waſſer-Rades dienlich ſind.

§. 1044. Um diejenigen Stücke beſſer verſtehen zu lernen, die zu der Erhöhung und Senckung des Waſſer-Rades dienen, dürffen wir nur alſobald die 22. und 23. Figur in genaue Betrachtung ziehen. Es fällt uns daſelbſt ſo gleich das untere Stück eines Winden- oder Hebe-Balckens S zu Geſicht, deſſen oberer Theil auf eben die Art durchlocht iſt, wie der Schutz-Bretts-Schenckel, damit er mit Hülfe derer Winden oder Heb-Zeuge ſo wohl erhöhet als geſencket werden könne. (§. 1041.) Dieſer Winden-Balcken iſt ſeitwarts mit zweyen ſtarcken eiſernen Klammer-Bändern f verſehen, die durch eiſerne Boltzen m an demſelben befeſtiget, an ihren unterſten Enden φ, φ, aber durchlocht ſind, um daſelbſt die Schließ-Keile n hindurch ſtecken zu können, auf denen die beye Schube P ruhen, welche eigentlich zuſammen denjenigen Sattel-Riegel ausmachen, auf welchem die Welle des Waſſer-Rades lieget, deſſen Speichen hier mit denen Buchſtaben p bezeichnet ſind.

Die kaum gedachten beyden Schuhe P, P, (Fig. 22.) ſind durch 4. eiſerne Bolzen I zuſammen verbunden, und auſſer dieſen noch durch 2. andere q, q; Die erſtern 4. dienen denen Klammer-Bändern f, f, zugleich mit zur Anſpreizung, damit der Sattel-Riegel beſtändig ſort ſeine waagrechte Laage erhalte, wenn man etwan das Waſſer-Rad hebt oder ſencket, in dem die beyden äuſſerſten Theile dieſes Sattel-Riegels längſt zweyen Nuten oder Falzen r, die in denen Ständern O ausgehauen, auf und nieder lauffen.

Was die Stücke T, T, anbelangt, ſolche haben mit denen vorherberührten gantz keine Gemeinſchafft: Denn es ſind die Enden derejenigen Zug-oder Korb-Stangen (§. 1038.) die ſo wohl auf die Waage-Balcken als auf die Kurbel CD zutreffen. Die eigentlichen Heb-oder Ziehe-Schenckel dieſer Kurbel ſind mit denen ſo genandten Korben K umfaßt. Das länglichte Vier-Eck ſtellet hier nichts anders als einen Durchſchnitt der Kurbel vor, und zwar nach der Länge des langen Kurbel-Schenckels, welche die eigentliche Weite zwiſchen denen beyden äuſſerſten Heb-Schenckeln beſtimmet, wie ſich ſolches in der 4. und 5. Figur aus denen mit gleichlautenden Buchſtaben bezeichneten Orten deutlich erſehen läßt.

§. 1045. Derjenige Kurbel-Zapfen, der in die Welle des Waſſer-Rades eingeſtoſſen, und daſelbſt zugleich durch einen Bolzen hs, feſtgehalten wird, dienet gleichſam dem eigentlichen Well-Zapfen g zu einer Welle, der hier 10. Zoll im Diameter ſtarck iſt, und mit einer Anzahl kupferner Schienen beleget iſt, die auf gleiche Art abgeründet, wie die Trieb-Stecken eines Trillings, zu äuſſerſt aber mit eiſernen Ringen umlegt ſind. Dieſer Well-Zapfen g laufft auf einer bloß allein nur in dem einem Schu PQ eingeſetzten Laager-Pfanne, und berührt den andern Schu P (Fig. 22. Tab. 12.) der auf das Rad ſelbſt zuſtimmt, gantz und gar nicht, weilen er daſelbſt in etwas ausgehauen.

Dieſes vorjetzo angeführte ſcheinet mir ſchon hinlänglich zu ſeyn, ſich von dieſer Machine überhaupt einen deutlichen Begrif zuwege zu bringen: Iſt alſo nichts mehr übrig, um deren Berechnung zu erleichtern, als die Maaſe derejenigen Theile oder Stücke genau anzugeben, die eigentlich zu der Berechnung gehören, damit wir dadurch zu Beyſpielen gelangen, wie unſere gegebene Gründe in denen verſchiedenen vorkommenden Fällen gehöriger maſſen genutzet werden müſſen.

Die Maaſe derer vornehmſten Theile dieſer Waſſer-Machine.

§. 1046. Der Halbe-Durchmeſſer des Waſſer-Rades, von dem Mittelpunct der Welle bis an den Mittelpunct des Nachdrucks derer Waſſer-Schaufeln gerechnet, hält 8. Fuß, oder 96. Zoll. Der hierauf zuſtimmende Umkreiß des Waſſer-Rades beträgt alſo 50$\frac{2}{7}$. Fuß.

§. 1047. Die Schaufeln des Waſſer-Rades ſind 18. Fuß lang, und 4. Fuß hoch, wannenhero die Quadrat-Fläche einer jeden Schaufel, 72. Quadrat-Fuß beträget.

§. 1048. Der Bug derer Kurbeln oder die Länge ihrer Schenckel belaufft ſich auf 21. Zoll.

§. 1049. Die Balancier-oder Waage-Balcken ſind 20. Fuß lang, und ſind durch ihre Lager-Zapfen ſo abgetheilet, daß derjenige Theil, der auf die Kurbel zuſtimmt, einen Hebels-Arm von 10. Fuſſen, 9. Zollen, der andere Theil, der auf die Waſſer-Plompen zutrifft, einen andern Hebels-Arm von 9. Fuſſen, 7. Zollen ausmacht.

§. 1050. Der Diameter derer Kolben, oder die Mündung derer Stiefel im Lichten, beträgt 9. Zoll: Die Mündung derer Gabeln ſo wohl als die Mündung derer Aufſatz-Röhren im Lichten hält aber nur 6. Zoll.

§. 1051. Der Kolben-Hub belaufft ſich auf 3. Fuß, und hebt eine Waſſer-Säule von 72. Fuß Höhe.

Die Geſchwindigkeit des Waſſer-Rades, wenn ſich der Strohm in ſeiner Mittel-Höhe befindet.

§. 1052. Wenn ſich der Strohm in ſeiner Mittel-Höhe befindet, ſo vollendet das Waſſer-Rad in Zeit von 10. Minuten 28. Umlauffe: ſolchenfalls belaufft ſich alſo die Geſchwindigkeit des Mittelpuncts des Nachdrucks derer Schaufeln, in Zeit einer Secunde, 2. Fuß, 7. Zoll, 6. Linien.

Die untere Kante des Schutz-Bretts ſtehet gemeiniglich 2. biß 3. Zoll unter Waſſer, welches demjenigen Gewäſſer, ſo darunter weglaufft, und hernachmals an die Schauffeln anſchlägt, eine hefftigere Geſchwindigkeit beybringet, als wenn das Schutz-Brett gäntzlich auſſerhalb dem Waſſer ſtunde, worbey man zugleich mit beſorgt iſt, das Waſſer-Rad ſo tief zu ſencken, daß die Schaufeln von dem Schutz-Brett nicht bedecket werden.

Die Geſchwindigkeit des Strohms in ſeiner Mittel-Höhe.

§. 1053. Um die Geſchwindigkeit des Gewäſſers zu ermeſſen, welches unter dem Schutz-Brett hindurch flieſſet, wenn nehmlich das Waſſer-Rad in Zeit von 10. Minuten, 28. Umlaufe zurucklegen, habe ich mich des von dem Monſ. Pitot erfundenen Inſtruments (§. 614.) bedienet, und mit Hülfe deſſelben gefunden, daß ſich gedachte Geſchwindigkeit in Zeit einer Secunde, auf 6. Fuß und ohngefehr 2. Zoll belaufft.

§. 1054.

§. 1054. Man hat, um es nemlich ſo weit zu bringen, daß die bewegende Krafft beſtändig mit dem möglichſten gleich ſtarcken Vermögen würcke und arbeite, die berührten beyden Kurbeln auf ſolche Art angeordnet und mit der Rad-Welle verbunden, daß, wenn man etwan die Laage ihrer Schenckel oder Bug-Längen an einer ſenckrechten Wand oder Fläche verzeichnete, ſie diejenige Circumferenz, die ſie in ihrem Umlauf beſchreiben, vollkommen in 4. gleiche Theile theilen würden. Es können dahero gar füglich dieſe beyden Kurbeln, als eine einige und zwar vierfache Kurbel angeſehen werden, wie wir ſolche allbereit im 115. §vo angeführet haben. Um alſo auch nunmehro den auf dieſe Kurbel ſich beziehenden mittlern Proportional-Hebels-Arm zu erfahren, dürffen wir nur alſobald demjenigen nachkommen, was in dem 116. §vo gelehret worden, nehmlich, wir müſſen ſagen: Wie ſich 7. zu 9. verhält: So verhält ſich auch die Länge des Kurbel-Schenckels von 21. Zollen, (§. 1048.) zu dem geſuchten mittlern Proportional-Hebels-Arm der Kurbel; vor welchem die Berechnung 27. Zoll angiebt. Wir können auſſerdem auch noch in der Berechnung der Machine ſelbſt, zum Grund ſetzen, als führte dieſe nur einen einigen Stiefel, deſſen Kolben das Gewäſſer unveränderlich fort und fort zum Steigen brächte. Zu folge deſſen beſtehet nunmehro die gantze Machine lediglich aus vier Hebels-Armen, deren Längen nacheinander folgende ſind:

Der Halbe-Durchmeſſer des Waſſer-Rades, hält 96. Zoll. (§. 1046.)

Der eigentliche Kurbel-Schenckel, oder der mittlere *Proportional*-Hebels-Arm der Kurbel, 27. Zoll. (§. 1054.)

Der auf die Kurbel zuſtimmende Waage-Balckens-Schenckel, hält 129. Zoll. (§. 1049.)

Der auf die Kolben zuſtimmende Waage-Balcken-Schenckel, 115. Zoll. (§. 1049.)

§. 1055. So bald wir uns deſſen wiederum entſinnen, was im 74. §vo angewieſen worden; alſobald werden wir überzeugt ſeyn, daß ſich an dieſer Machine die Laſt zu der Krafft verhält: wie das Product 96. $\times$ 129. zu dem Product 27. $\times$ 115, oder bey nahe wie 4. zu 1. Berechnung, um die Stärcke oder Gewalt derjenigen Krafft zu erfahren, die dieſe Machine in Bewegung bringet.

Weilen die Laſt, von welcher wir jetzo reden, auf eine ſolche Waſſer-Säule hinaus laufft, die 9. Zoll im Diameter (§. 1050.) und 72. Fuß zur Höhe beſitzet (§. 1051.); ſo beträgt alſo gedachte Laſt ohngefehr 2228. Pf. derer vierdter Theil 557. Pf. vor die an das Waſſer-Rad angebrachte Krafft angiebt, in ſo fern wir nehmlich die Friction in keine weitere Erwegung ziehen, welche aber auch ſonſt nirgends als an denen Lager-Zapfen des Waſſer-Rades und an denen Lager-Zapfen derer Waage-Balcken ſtatt findet. Inzwiſchen werden wir nunmehro bald ſehen, daß dieſe Krafft an der Machine ſelbſt, gantz nicht den von uns angegebenen Grad der Gewalt würcklich beſitzet, ſondern weit ſtärcker iſt. Es kommt dieſe Verſtärckung wenigſtentheils von denen Hinderniſſen her, die von der Friction verurſachet werden, vielmehr hauptſächlich von der üblen Einrichtung derer Stiefel, deren Mündung im Lichten 9. Zoll, hergegen die Mündung derer Gabeln und derer Steig- oder Auffatz-Röhren im Lichten, nicht mehr als 6. Zoll betragen (§. 1050.): Daher es dann geſchiehet, daß der Durchgang des Gewäſſers, in Anſehung dieſer Stiefel-Mündungen oder Kolben-Circul, in der Verhältnis wie 4. zu 9, ja, noch überdem auch in der Verhältnis wie 1. zu 4., gehemmet und aufgehalten wird, wegen derer daſelbſt angebrachten Muſchel-Ventile, welches alles ſolche Beſchwehrniſſe und Ungemächlichkeiten ſeynd, deren Wichtigkeit ich allbereit im 902, und 903. §vo wie auch in denen beyden folgenden vorſtellig gemacht. Wir werden die Nutzanwendung derer an obigen Ort gegebenen Reguln alſobald auf eine gantz deutliche Art erſehen können.

§. 1056. Bey meinen angeſtellten Erfahrungs-Proben, wie ſchon im 1052. §vo gemeldet worden, habe die Geſchwindigkeit des Strohms auf die Zeit einer Secunde, 6. Fuß und 2. Zoll, (§. 1053.) die Geſchwindigkeit des Waſſer-Rades aber, auf die nehmliche Zeit, 2. Fuß, 7. Zoll, 6. Linien befunden. Ziehen wir nun dieſe letztere von der erſtern ab, bleiben uns 3. Fuß, 6. Zoll, 6. Linien, vor die gebundene oder gemäſſigte Geſchwindigkeit des eigentlich gegen die Schauffeln anſchlagenden Strohms übrig, deſſen eigentlicher Stoß gegen eine einen Quadrat-Schuh groſſe Fläche hier $14\frac{2}{7}$. Pf. beträgt, wie ſolches leicht aus der im erſten Band beygefügten dritten Tabelle, pag. 258. (in der Uberſetzung und zwar in der 2ten Ausgabe pag. 51.) zu erſehen. Multipliciren wir nunmehro dieſe $14\frac{2}{7}$. Pf. durch die Quadrat-Fläche einer deren Schauffeln, nehmlich durch 72. Quadrat-Schuh (§. 1047.); ſo erhalten wir ſolchenfalls 1056. Pf. vor den Waſſer-Stoß, der zu derſelben Zeit gegen das Waſſer-Rad würckte, (§. 585.) da doch ſchon ein Stoß oder eine Krafft von 557. Pf. allerdings an des kaum gedachten Stelle, wie es ſcheinet, zureichlich ſeyn

ſollte, (§. 1055.) und dahero ein Unterſcheid von 500. Pf. entſtehet, um nehmlich nur die mit der Laſt verbundenen anderweitigen Hinderniſſe zu überwältigen.

Unterſuchung derjenigen Geſchwindigkeit, die das Waſſer-Rad haben ſollte, und zwar in Anſehung der Schwehre derjenigen Laſt, welche daſſelbe erhebet.

§. 1057. Wenn man die Waſſer-Plompen in ihren gehörigen Stand der Vollkommenheit verſetzte, und die Muſchel-Ventile gantz und gar weg thäte, damit die Kolben das Gewäſſer ohne alle Hindernis und unnöthiger Gewalt aufwarts treiben könten; ſo wär nicht zu zweifeln, daß das Waſſer-Rad nicht weit mehr als 28. Umlaufe in 10. Minuten Zeit vollenden ſollte (§. 1052.): Dann, jemehr man von der gebundenen und eingeſchränckten Gewalt des Strohms entlehnet, um den ihm entgegenſtehenden Widerſtand zu überwältigen, jemehr die Geſchwindigkeit des Waſſer-Rades geſchwächet wird.

Um hiervon genauer zu urtheilen, wollen wir unterſuchen, wie die gebundene und eingeſchränckte Geſchwindigkeit des Strohms ſeyn müßte, damit er eines 557. Pf. ſtarcken Stoſſes oder Nachdrucks vermögend würde. Wir müſſen nehmlich dieſe 557. Pf. durch 72. Quadrat-Schuhe, als durch die Fläche einer derer Schaufeln dividiren; ſo erhalten wir $7\frac{1}{4}$. Pf vor die eingeſchränckte Gewalt des Strohms gegen die Fläche eines Quadrat-Schuhes, mit welchem in der oben ſchon angeführten 3ten Tabelle (pag. 51. der 2ten Ausgabe) eine Geſchwindigkeit von 2. Fuſſen 7. Zollen zuſtimmet. Ziehen wir dieſe von der gäntzlich ungebundenen Geſchwindigkeit des Strohms nehmlich von 6. Fuſſen und 2. Zollen, bleiben anſtatt 2. Füſſen, 7. Zollen, 6. Linien, vielmehr 3. Fuß, 7. Zoll vor die Geſchwindigkeit des Waſſer-Rades in Zeit einer Secunde übrig, welches in 10. Minuten 2150. Fuß ausmacht. Dividiren wir dieſe 2150. Fuß durch $50\frac{2}{7}$. Fuß, als nehmlich durch die Circumferentz des Waſſer-Rades (§. 1046.) ſo zeigt die erhaltene Zahl 43. an, wie viele Umlaufe das Waſſer-Rad in Zeit von 10. Minuten zurucklegen würde: Folglich verhält ſich alſo die Ausgabe der Machine in ihrem würcklichen Stande, zu der Ausgabe, ſo ſie leiſten könte, wenn ſie rectificiret würde: Wie ſich 28. zu 43. verhält.

Dieſe Machine giebt bey weiten noch nicht diejenige Menge Waſſer aus, die ſie doch würcklich herbey ſchaffen ſollte.

§. 1958. Weilen die Kurbeln in Zeit von 10. Minuten, 28. Umlauffe vollenden, wird alſo jeder Kolben eben ſo vielmahl in die Höhe gehoben, mithin alle 4. zuſammen 112. mahl. Multipliciren wir dieſe Zahl 112, durch 3. Fuß, nehmlich durch die Höhe des Kolben-Hubs (§. 1051.); ſo erhalten wir 336. Fuß vor die Höhe derjenigen Waſſer-Säule, welche die vier Kolben zuſammen in Zeit von 10. Minuten aufwarts treiben, und weilen dieſe Saule einen Circul von 9. Zollen im Diameter zur Grund-Fläche hat; (§. 1050.) ſo belaufft ſich alſo ihre Schwehre auf 10395. Pf, von denen bey die 1039. Pf. Waſſer oder bey $37\frac{1}{2}$. Waſſer-Zoll (§. 342.) auf eine Minute kommen. Wir können alſo ſagen: Wie ſich 28. zu 43. verhält; ſo verhalten ſich $37\frac{1}{2}$. Waſſer-Zoll zu einem vierdten geſuchten Proportions-Gliede; vor welches die Berechnung $56\frac{8}{9}$. Waſſer-Zoll, und an dieſen diejenige Menge Waſſer angiebt, welche die Machine in Zeit einer Minute geben würde, wenn ſie in ihrem vollkommenſten Stand wäre, welches alles ſtündlich jedennoch ſich auf einen Unterſchied von ohngefehr 57. Muids Waſſer beläufft.

Auf was Art der Diameter derer Kolben oder die Mündung derer Stiefeln zu erfahren, die ſich zu dieſer Machine ſchickten, wenn ſie rectificirt wäre.

§. 1059. Weilen dieſe Machine nun der möglichſt gröſſeſten Würckung nicht eher theilhafftig werden kan, als bis die Geſchwindigkeit des Waſſer-Rades ein Drittheil der Geſchwindigkeit des Strohms beträgt; (§. 588.) ſo wäre es alſo nicht genug, um ſolche vollkommen zu machen, wann man nur allein die Stiefel in eine beſſere Beſchaffenheit verſetzen, und dabey ihre Mündungen nicht verändern wollte, weilen ſich alsdann die Geſchwindigkeit des Waſſer-Rades in Zeit einer Secunde auf 3. Fuß, 7. Zoll belauffen würde, (§. 1057.) mithin über die Helffte gröſſer wäre, als die Geſchwindigkeit des Strohms.

Mit der Nutzanwendung unſerer Grund-Sätze fortzufahren, um ſolche uns wohl bekandt zu machen, wollen wir unterſuchen, was für eine Mündung oder was für einen Diameter die Stiefel haben müßten, ſo wir alle übrigen Theile der Machine in eben dem Stand, wie wir ſie angegeben haben, beybehalten, ohngeachtet ſie von Fehlern gäntzlich nicht befreyet ſind, maſſen das Waſſer-Rad einer wichtigen Verbeſſerung unterworfen, wovon ich in dem folgenden ein mehreres gedencken werde.

So bald dann nun alſo die Geſchwindigkeit des Waſſer-Rades, den dritten Theil der Geſchwindigkeit des Strohms ausmacht, alſobald beläufft ſich auch die eingeſchränckte oder gemäſſigte Geſchwindigkeit dieſes Strohms, auf 4. Fuß, 1. Zoll, 4. Linien. (§. 1053.) Dieſer Geſchwindigkeit ihr zugehöriger Waſſer-Stoß und zwar gegen die Fläche eines Quadrat-Fuſſes, betrifft in der oben allbereit berührten dritten Tabelle 20. Pf. Multipliciren wir ſolche durch 72. Quadrat-Schuhe, als nehmlich durch die gantze Fläche einer derer Schaufeln; (§. 1047.) ſo erhalten wir 1440 Pf. vor die Krafft. Nehmen wir ſolche viermahl, weilen wir die Verhältnis dieſer Krafft zu der Laſt, wie 1. zu 4. gefunden haben; (§. 1055.) ſo bekommen wir 5760. Pf. vor die Schwehre der Waſſer-Säule, welche von gedachter Krafft gehoben werden kan.

Weilen

Weilen nun die Höhe dieſer Waſſer-Saule ſich auf 72. Fuß belaufft; (§. 1051.) ſo iſt nichts mehr übrig, als ihren Diameter zu finden. Wir müſſen nehmlich 55. Pf. als die Schwehre eines Cylindriſchen-Fuß Waſſers, durch die kaum berührte Höhe von 52. Fuſſen multipliciren, und weilen dann ſolchenfalls dieſe beyde Saulen ſich gegeneinander verhalten, wie die Quadrate ihrer Durchmeſſer; ſo ſagen wir alſo: Wie ſich 3960. Pf. zu 5760. Pf. verhalten: So verhalten ſich auch 144. Quadrat-Zoll, zu einem geſuchten 4ten Proportions-Gliede, vor welches die Berechnung $209\frac{5}{11}$. Quadrat-Zoll angiebet. Ziehen wir aus $209\frac{5}{11}$. die Quadrat-Wurtzel; ſo erhalten wir 14. Zoll, 5. Linien, vor den geſuchten Diameter derer Kolben.

Wenn dieſe Machine ſich in ihrem vollkommenen Stand befände, ſo könte ſie zweymahl ſo viel Waſſer herbey ſchaffen, als ſie in ihrem würcklichen Stande nicht thut.

§. 1060. Weilen ſich die Ausgabe der Machine in ihrem würcklichen Stande, und die Ausgabe, deren ſie vermögend ſeyn würde, wenn ſie vollkommen wäre, ſchlechterdings eben ſo gegeneinander verhalten: Wie ſich die Producte aus denen Quadraten ihrer Kolben-Diameter in die gehörige Geſchwindigkeit des Waſſer-Rades, gegeneinander verhalten; ſo bekommen wir alſo in dieſen beyden Fällen die Ausgabe der Machine im Fall ihrer Vollkommenheit, wenn wir ſagen: Wie ſich das Product 81. Quadrat-Zoll × 2. Fuß, 7. Zoll, 6. Linien, zu dem Product 209. Quadrat-Zoll × 2. Fuß, 8. Linien; oder, wie ſich 213. zu 429. verhält: So verhalten ſich auch $37\frac{1}{9}$. Waſſer-Zoll, zu einem geſuchten 4ten Proportions-Gliede, vor welches die Berechnung 74. Waſſer-Zoll, als nehmlich diejenige Menge Waſſer angiebet, die die Machine in Zeit einer Minute herbey ſchaffen würde, ſo ſie ſich in ihrem vollkommenen Stande befände.

Weilen ſolche Kolben, oder Mündungen derer Stiefel, die 14. Zoll, 5. Linien im Diameter weit ſeyn, im Gebrauch ſelbſt nicht allzubequemlich ſeyn würden; ſo könte man an ſtatt 4. Stiefel, deren 6. von 11. Zollen, 9. Linien Mündung arbeiten laſſen, die zuſammen eben die obige gemeldete Menge Waſſer ausgeben müßten. Allein ich will mich bey dieſer Betrachtung nicht weiter aufhalten, weilen es hier nur lediglich auf der Unterſuchung beruhet, was für einer Würckung dieſe Machine hätte theilhaftig werden können, wenn die Stiefel auf eben die Art wären angeordnet worden, wie diejenigen, die ich habe zu der Machine du Pont Notre-Dame machen laſſen, und deren Abriſſe wir in dem folgenden Capitel antreffen werden.

Das Waſſer-Rad an der Waſſer-Kunſt zu Paris la Samaritaine genandt, iſt ſehr falſch. Um ſolches zu verbeſſern, muß man demſelben an ſtatt derer acht Schaufeln, die es würcklich führet, nicht mehr als 6. geben.

§. 1061. Bis anhero haben wir das Waſſer-Rad ohne Fehler vor vollkommen gelten laſſen, nehmlich als wäre die Anzahl derer Schaufeln ihrer Breite und dem halben Durchmeſſer des Rades gemäß feſtgeſetzet worden; Allein, dieſes findet ſich hier nicht alſo. Das Waſſer-Rad führet 8. Schaufeln, an deren ſtatt, um wohl zu verfahren, daßelbe nach dem 675. §vo nicht mehr als nur 7. Schaufeln beſitzen ſollte: Wann dann nun ſolchenfalls das Waſſer-Rad eben die Geſchwindigkeit beſitzet, die wir ihm bishero zugeeignet haben; ſo verhält ſich alsdann die Würckung des Strohms im erſten Fall, zu der Würckung des Strohms im andern Fall, ohngefehr wie 3. zu 4; maſſen an einem Waſſer-Rade, welches im halben Durchmeſſer 10. Fuß, und 8. vier Fuß breite Schaufeln führet, wenn eine von denen letztern in ihrer ſenckrechten Laage unter Waſſer ſtehet, ſolche von dem Strohm ſchlechterdings nur auf die $\frac{3}{4}$. ihrer Breite einen würcklichen Stoß empfänget, der übrige Theil der Schaufel aber von der unmittelbar drauf folgenden Schaufel gäntzlich bedeckt wird; woraus deutlich zu erſehen, daß wir in der That auf nicht mehr als auf die $\frac{3}{4}$. derjenigen bewegenden Krafft unſere Rechnung machen dürffen, die, wie wir im 1056. §vo angeführet haben, würcklich würcket, um das Gewäſſer zum Steigen zu bringen. Es darf dannenhero der Fehler und Mangel dieſer Machine nicht gäntzlich allein der üblen Anordnung derer Waſſer-Plompen zugeeignet werden.

§. 1062. So wir aber etwan an ſtatt derer 7. Schaufeln nicht mehr als 6. auf eine Breite von 5. Fuſſen gebrauchten; ſo würde es dann ſolchenfalls auch geſchehen, daß, wenn ſich eine von denenſelben in der Bley- oder ſenckrechten Laage und völlig unter Waſſer befindet, die unmittelbar nechſt darauf folgende Schaufel, die erſtgedachte gantz nicht wird bedecken können, weilen ſie ſchlechterdings nur den Waſſerpaß des Strohms berühret, und dieſer Waſſerpaß den halben Durchmeſſer des Waſſer-Rades vollkommen in zwey gleiche Theile abtheilet, wovon man ſich von ſelbſt leicht überzeugen kan. Ja! was noch mehr, der Strohm, ſtatt daß er gegen eine 4. Fuß breite Fläche würcken ſollte, wie wir es in denen vorhergegangenen Berechnungen angenommen haben, ſtöſſet in unſerm jetzigen Fall gegen eine 5. Fuß breite Fläche, ſo daß alſo dadurch die bewegende Krafft ein gantz Viertheil drüber, oder um 360. Pf. eine Verſtärckung erhält, welche Gewalt oder Stärcke mehr als zureichlich iſt, um diejenige Friction zu überwältigen, die an dieſer Machine im Fall der möglichſt gröſſeſten Würckung ſtatt finden mag, wie wir gleich umſtändlicher hiervon reden werden. Indeſſen würde die Machine alsdann wenigſtens 74. Waſſer-Zoll ausgeben, nehmlich zweymahl ſo viel, als ſie in ihrem Stande würcklich ausgiebt, in ſo fern wir nehm-

lich die Geſchwindigkeit des Strohms beſtändig 6. Fuß, 2. Zoll in Zeit einer Secunde, zum Grund ſetzen. (§. 1053.)

Die an dieſer Machine vorfallende Friction zu berechnen.

§. 1063. Um nunmehro die an dieſer Machine vorfallende Friction zu berechnen, haben wir zu erwegen, daß derjenige Widerſtand, der daher entſpringet, ſowohl von der Schwehre derer Friction würckenden Stücke oder Theile, als auch von der Länge derer Hebels-Arme dependiret. Nachdeme die Solidität oder den Cubiſchen-Inhalt eines Waage-Balckens berechnet, habe vor denſelben 20. Cubic-Schuh erhalten. Multipliciren wir ſolche nunmehro durch 60. Pf. (§. 650.); bekommen wir vor deſſen Schwehre 1200. Pf. Da nun auch das Eiſen-Werck, womit derſelbe beſchlagen iſt, ohngefehr 560. Pf. ſchwehr iſt; wiegt alſo jeder Waage-Balcken zuſamt ſeinem Eiſen-Werck, 1760. Pf.

Die eiſernen Gabeln und Gattern oder Rahmen, an denen die Kolben befeſtiget ſind, mögen ohngefehr 500. Pf. ſchwehr ſeyn, und jede Korb-Stange mit ihrem eiſernen Beſchläg, 360. Pf. Solchergeſtalt tragen die Pfannen, auf denen die Laager-Zapfen derer Waage-Balcken ruhen, eine Laſt von 2620. Pf. und dieſes bloß allein von Seiten des Kunſt-Zeuges.

Ob nun gleich an dieſen Waage-Balcken, der Hebels-Arm der Krafft, nehmlich derjenige, der auf die Kurbeln zuſtimmet, etwas gröſſer iſt, als derjenige, der auf die Laſt zutrifft; (§. 1049.) ſo wollen wir dannoch zur Erleichterung der Berechnung annehmen, als ſtünden die Laager-Zapfen, die die obige gedachte Laſt völlig tragen müſſen, völlig im Mittel derer Waage-Balcken. Solchergeſtalt können wir uns dann vorſtellen, als wär ein jedes von denen beyden äuſſerſten Enden eines Waage-Balckens mit einer Laſt von 2228. Pf. beſchwehret, (§. 1055.) welche zuſammen 4456. Pf. betragen. Addiren wir dieſe 4456. Pf. zu denen obigen 2620. Pf. bekommen wir 7076. Pf. vor die gäntzliche Laſt oder Schwehre eines Waage-Balckens. Weilen nun deren allezeit zwey zugleich mit voller Gewalt arbeiten, ſo bekommen wir, wenn wir die 7076. Pf. doppelt nehmen, 14152. Pf. deren Helffte, nehmlich 7076. Pf. wir durch den halben Durchmeſſer des Laager-Zapfens, nehmlich hier durch einen Zoll multipliciren (§. 1054.) und das Product, durch den auf die Kurbel zuſtimmenden Hebels-Arm (§. 1054.) nehmlich, durch 129. Zoll dividiren müſſen; ſo erhalten wir ohngefehr 55. Pf. vor den Werth derjenigen Krafft, die die Friction derer Laager-Zapfen würde überwältigen können, in ſofern wir dieſe Kafft an der Kurbel angebracht zu ſeyn, uns die Vorſtellung machen (§. 249.). Multipliciren wir nunmehro dieſe 55. Pf. durch die Länge des Kurbel-Schenckels, nehmlich durch 21. Zoll, und dividiren das erhaltene Product durch 90. Zoll, als nehmlich durch den halben Durchmeſſer des Waſſer-Rades, von dem Mittelpunct der Welle bis an den Mittelpunct des Nachdrucks einer derer Schaufeln gerechnet, ſo bekommen wir $\frac{55. \text{ Pf.} \times 21. \text{ Zoll}}{90. \text{ Zoll.}}$ oder $\frac{1155}{90} = \frac{385}{30} = \frac{77}{6}$ oder etwas weniger als 13. Pf. vor diejenige Krafft, die die Friction derer Waage-Balcken würcklich überwältiget.

§. 1064. Nachdeme ich auch die Schwehre des Holtz- und Eiſen-Wercks, aus welchem das Waſſer-Rad beſtehet, benebſt der Schwehre derer von Metall gegoſſenen Kurbeln zuſammen überſchlagen, habe gefunden, daß alles insgeſammt eine Laſt von 12400. Pf. ausmacht. Es kommt hierbey eine wichtige Anmerckung zu ſchulden, nehmlich, daß diejenigen beyden Waſſer-Säulen, welche das Waſſer-Rad beſtändig fort zum Steigen bringet, die Laager-Pfannen derer Kurbeln gantz nicht beläſtigen, ſondern vielmehr ihre auf ihnen ruhende Laſt mit tragen helfen: Denn dieſer beyden Waſſer-Säulen eigenthumlicher Widerſtand, indeme er aus der Höhe in die Tiefe würcket, ſucht die Kurbeln von unten in die Höhe zu treiben, und würde ſie auch würcklich aufwarts treiben, wofern das Waſſer-Rad nicht ſchwehrer wäre, als beyde Waſſer-Säulen zuſammen genommen. Weilen wir dann alſo hier zwey Kräffte vor uns finden, die nach gerad wider einander laufenden Directionen ihre Würckungen ausüben; ſo müſſen wir dannenhero von der 12400. Pf. ſchwehren Laſt, die Laſt von 2228. Pf. gedoppelt abziehen, (§. 1055.) bleiben noch 7944. Pf. vor diejenige Laſt übrig, mit welcher die Laager-Pfannen des Waſſer-Rades eigentlich beläſtiget ſind. Nehmen wir die Helfte von denen 7944. Pf. nehmlich 3972. Pf. und multipliciren ſolche durch 5. Zoll, als durch den halben Durchmeſſer derer dem Waſſer-Rad gehörigen Laager-Zapfen, (§. 1045.) dividiren hierauf das erhaltene Product durch 96. Zoll, als durch den halben Durchmeſſer des Waſſer-Rades (§. 1046.), bekommen wir $206\frac{7}{8}$. Pf: Thun wir nun zu dieſen, die obigen vor die Friction gefundenen 13. Pf. hinzu; ſo erhalten wir $219\frac{7}{8}$. Pf. vor diejenige Krafft, die vermögend iſt, alle Frictionen zu überwältigen, auſſer derjenigen, die an denen Kolben vorfällt, welche ich, wegen derer im 227. §vo angeführten Urſachen halben, in

keine

keine weitere Betrachtung ziehe. Da wir nun würcklich eine zu der Friction gewidmete Krafft von 360. Pf. beſitzen (§. 1062.); ſo erſehen wir alſo, daß noch eine von 140$\frac{1}{8}$. Pf. übrig bleibet, welche dem Waſſer-Rade eine ſolche Geſchwindigkeit mit beybringen hilfft, die etwas weniges mehr austrägt als die Geſchwindigkeit des Strohms. Thun wir endlich dieſe 219$\frac{7}{8}$. Pf. zu denen 1440. Pf. hinzu, ſo bekommen wir 1659$\frac{7}{8}$ Pf. vor diejenige Krafft, die ſo wohl die Laſt als die Friction zuſammen zu überwältigen vermag.

Alle die vorhergegangenen Berechnungen beruhen auf unwiderſprechlichen Gründen; ſcheinet dahero faſt, daß, wenn die Stiefel würcklich eine Mündung von 14. Zoll, 5. Linien, bekämen, die Machine nothwendig 74. Waſſer-Zolle in Zeit jeder Minute ausgeben müſte, in ſofern nehmlich des Strohms Geſchwindigkeit, 6. Fuß, 2. Zoll, in Zeit einer Secunde ausmacht, und dieſes alles noch um ſo viel eher, weilen, ohngeachtet wir auf allen und jeden Widerſtand, den die Krafft überwältigen muß, beſonders geſehen haben, ihr dennoch ein Nachdruck von 140$\frac{1}{8}$ Pf annoch übrig bleibet. Inzwiſchen werden wir aus dem folgenden gar bald erſehen, daß die Ausgabe der Machine dem allen ohngeachtet noch um ſehr viel geringer ſeyn würde, wenn man nicht auf die Verbeſſerung eines Fehlers bedacht wäre, auf welchen die Machiniſten acht zu haben, nicht gewohnt ſind, weilen ſie von denen Folgerungen dieſes Mangels keine Erkändtnis haben.

§. 1065. Wenn wir hier und dar die Würckung eines Strohms gegen die Schaufeln eines Waſſer-Rades berechnet haben, haben wir allezeit zum Grund geſetzt, wie man gemeiniglich thut, als würden die Schaufeln jederzeit unter einer gegen ihre gäntzliche Fläche perpendicular gerichteten Direction fortgeſtoſſen: Allein, dieſes kan ohnmöglich anders, als nur von Zeit zu Zeit geſchehen, wie wir es albereit im 676. ſvo angeführet haben. Denn, wenn derjenige Winckel, BAI, welchen hier die beyden Radii AB, AI unter ſich formiren, durch die ſenckrechte Linie AK in zwey gleiche Theile getheilet wird, und der Waſſerpaß von M nach N durch den Punct H fortſtreicht, nehmlich durch das Mittel des halben Durchmeſſers AC; ſo ſtehet die erſte Schaufel FB ſchlechterdings nur auf der Höhe von DB unter Waſſer, und zwar noch darzu ſchräg gegen den Strohm: Wenn dann nun in dieſer Laage der Stoß des Strohms an ſich ſchon geringer iſt, als die Krafft auf welche man etwan gerechnet hat, kan es nicht anders geſchehen, es muß das Waſſer-Rad von Zeit zu Zeit eine Geſchwindigkeit beſitzen, die geringer iſt, als diejenige, die das Drittheil der Geſchwindigkeit des Strohms ausmacht, woraus dann allerdings nichts anders erfolgen kan, als daß die Würckung des Waſſer-Rades gemindert wird, wie wir gleich noch deutlicher hiervon werden überzeuget werden.

Unterſuchungen dererjenigen Veränderungen, derer die gegen die Schaufeln eines Waſſer-Rades würckende gebundene oder gemäſſigte Gewalt eines Strohms unterworfen iſt.

Man beſehe hier die auf dem 11ten Kupfer-Blatt mit dem Buchſtaben X. bezeichnete Figur.

Weilen der Triangul ABI ein gleichſchencklichter Triangul iſt; ſo beträgt alſo das Quadrat der Perpendicular-Linie AK ¾ des Quadrats von der Seite AB. Dieſe Seite AB wollen wir nun anſehen, als wäre ſie in 1000. gleiche Theile getheilet; ſo finden wir dann nach der Berechnung, daß die Perpendicular-Linie AK 866. ſolcher Theile in ſich enthält. Ziehen wir nun hiervon den Theil AH von 500. ſolcher Theilgen ab, weilen dieſer Theil AH dem halben Radio AC gleich iſt, bleiben 366. Theilgen vor den Theil HK oder DE übrig. Da nun die beyden Triangul DBE, BAK einander ähnlich ſind, ſo verhält ſich alſo AK (866.) : AB (1000.) = DE (366.) : = 422. Theilgen.

Wenn nun die Schaufel FB in einer ſenckrechten Laage HC ſtünde, würde ſich der Waſſer-Stoß, den ſie empfangen würde, zu demjenigen Waſſer-Stoß, den die Fläche DE, von ebenmäſſiger Schaufel-Länge, empfangen kan, eben ſo verhalten: Wie ſich HC zu DE verhält. Wir können denn alſo folgenden Proportions-Satz formiren: Wie ſich HC, (500.) zu DE, (366.) verhält; ſo verhalten ſich auch 1800. Pf. zu einem geſuchten 4ten Proportions-Gliede, vor welches die Berechnung 1317. Pf. angiebt. In dem 583. ſvo haben wir aber albereit ſchon gewieſen, daß ſich der Nachdruck eines Strohms gegen eine ſenckrechte Fläche D, zu dem Nachdruck dieſes Strohms gegen eine andere ſchräge Fläche DB, eben ſo verhält: Wie ſich DB zu DE, oder wie ſich AB zu AK verhält: Folglich haben wir folgenden neuen Proportions-Satz: Wie ſich AB (1000) zu AK (866.) verhält: ſo verhalten ſich auch 1317. Pf. zu einem geſuchten 4ten Proportions-Gliede, vor welches die Berechnung 1140. Pf. angiebt, und ſo hoch belaufft ſich die Würckung des Strohms, wenn ſich das Waſſer-Rad in der allerunvortheilhafftigſten Laage befindet, da hergegen dieſe Würckung ein gleichgültiger Werth von 1800. Pf. iſt, wenn das Waſſer-Rad in der vortheilhafftigſten Laage ſtehet. Vergleichen wir nunmehro dieſe beyden Würckungen gegeneinander, ſo finden wir, daß ſie ſich durch $\frac{19}{30}$ ausdrucken laſſen. Hieraus erkennen wir nunmehro leichtlich, daß der Strohm, wenn er gegen den Theil BD mit einer Gewalt von 1659$\frac{7}{8}$ Pf. würcken ſoll, eine ſolche gebundene oder gemäſſigte Geſchwin-

 digkeit

digkeit haben muß, die gröſſer iſt, als die Zwey-Drittheile der gäntzlich ungebundenen Geſchwindigkeit, und daß folglich alſo die Geſchwindigkeit der Schaufel FB, geringer iſt, als das Drittheil der Geſchwindigkeit des Strohms, jedoch aber auch ſo lang beſtändig anwächſt und zunimmt, bis ſie, nehmlich die Schaufel FB, in ihre ſenckrechte Laage verfällt.

Die Verhältnis der Gewalt des Strohms in denen beyden äuſſerſten Fällen.

§. 1066. Man kan indeſſen eines theils dieſer Ungemächlichkeit dadurch abhelfen, wenn man das Waſſer-Rad ſo weit unter Waſſer ſencket, ſo daß die obern Kanten derer Schaufeln, F und G, in dem allerunvortheilhafftigſten Fall, auf den Waſſerpaß OP zutreffen: Alsdann verliehret man ſonſt nirgends, als von Seiten der Schrägheit des Strohms, und der Verluſt oder Abgang findet ſich auf folgende Art.

Wir wollen hier unter der Linie RD, die gebundene oder eingeſchränckte Geſchwindigkeit des Strohms annehmen, (nehmlich dasjenige Ubermaaß ſeiner Geſchwindigkeit, die er auſſer dem Gleichgewichts-Stand zur eigentlichen Bewegung der Laſt übrig behält) und aus R auf FB die Perpendicular-Linie RS fällen. Wir wollen auch noch zu AK die Linie FQ parallel ziehen, und FB oder HC mit dem Buchſtaben a, FQ mit dem Buchſtaben b, RD mit m, RS mit n benennen: Solchergeſtalt können wir alſo die gebundene oder gemäſſigte Gewalt des Strohms gegen die Schaufel BF, wenn dieſe nehmlich ſich in der ſenckrechten Laage HC befindet, durch mma ausdrucken, hergegen andernfalls durch nna, wenn ſich die Schaufel in ihrer unvortheilhafftigſten Laage befindet, nehmlich in FB. Weilen dann nun hier die beyden Triangul RSD und FQB einander ähnlich ſind; ſo können wir alſo ſchlüſſen: RD(m): RS(n) = FB(a): FQ (b) oder mm : nn = aa : bb. Multipliciren wir die Glieder dieſes Proportions-Satzes durch a, ſo heißt er alsdann: mma : nna = aaa : bba, oder mma : nna : = aa : bb. Woraus wir nunmehro erſehen können, daß ſich der Waſſer-Stoß gegen die ſenckrechte Schaufel, zu dem Waſſer-Stoß gegen die ſchräge Schaufel eben ſo verhält: Wie ſich das Quadrat von FB zu dem Quadrat von FQ verhält. Da nun aber das letztere Quadrat nur $\frac{3}{4}$ des erſtern beträgt; ſo folgt, daß ſich der Waſſer-Stoß in denen beyden äuſſerſten Fällen, wie 4. zu 3. verhält: Mithin belaufft ſich der Nachdruck des Gewäſſers in dem allerunvortheilhafftigſten Fall, auf 1350. Pf. welcher noch weit geringer iſt, als die Krafft von $1659\frac{7}{8}$ Pf. (§. 1064.)

§. 1067. Weilen dann nun die kaum vorher angeführten Proportions-Sätze an allen denen beſondern Laagen, können angebracht werden, in welche die Schaufel FB nach und nach verfällt, indeme ſie nehmlich den 30. Grad weiten Bogen BC beſchreibet, ſo müſſen wir alſobald wahrnehmen, daß, wenn wir die längſte Seite des recht-wincklichten Trianguls FBQ, nehmlich die Seite FB vor den Sinum Totum annehmen, die Quadrate von allen denen übrigen Sinibus FQ derer Winckel FBK, nehmlich, von allen denen Sinibus, die zwiſchen 60. und 90. Graden eintreffen, alle die unterſchiedlichen Stöſſe des Strohms ausdrucken, welche die Schaufel FB währender Zeit empfängt, da ſie aus ihrer unvortheilhafftigſten Laage, bis in die ſenckrechte Laage übertrit, in welcher dann auch die möglichſt gröſſeſte Würckung ſtatt findet.

Man beſehe hier die auf dem 11ten Kupfer-Blatt mit dem Buchſtaben Y bezeichnete Figur.

Machen wir in dem Viertheils-Circul ABC, die Sehne BD, dem Radio AB gleich; ſo hält der Circul-Bogen DA, 30. Grade, und DBC iſt ein gleichſeitiger Triangul. Weilen nun alsdann das Quadrat der Perpendicular-Linie DE $\frac{3}{4}$ von dem Quadrat des Radii CA beträgt; ſo können dann ſolchergeſtalt alle Quadrate von denen in dem Segmento ADEC eingeſchloſſenen Sinibus LI, die zwiſchen denen beyden äuſſerſten Fällen vorfallende Waſſer-Stöſſe aufs deutlichſte ausdrucken.

Die mittlere-Proportional-Gewalt eines Strohms, der gegen ein Waſſer-Rad von 6. Schaufeln ſtöſſet, iſt denen $\frac{11}{12}$ ſeiner gröſſeſten Gewalt gleich.

§. 1068. Da nun aber unter allen dieſen Quadraten, von denen wir vorjetzo handlen, eines ſeyn muß, das unter ihnen das Mittel hält, welches, ſo wir es durch die Linie EC multipliciren, ein ſolch Product angiebt, das der Summe aller derer andern Quadraten gleich iſt: ſo iſt alſo klar, daß, wenn derjenige Waſſer-Stoß, der von dieſem mittlern Proportional-Quadrat ausgedruckt wird, einer Krafft von 1670. Pf. gleich iſt, oder nur auch etwas weniges geringer als kaum gedachte Krafft, dieſer Waſſer-Stoß vor eine mittlere Proportional-Krafft zwiſchen denen von 1350. Pf. und 1800. Pf. angenommen werden könne. Um hiervon aber einer genauern Einſicht theilhafftig zu werden, müſſen wir auf der verlängerten Linie EG, die Linie GF der Linie GA gleich machen, um dadurch den rechtwincklichten und gleichſchencklichten Triangul FGA zu erhalten, vermöge deſſen alſo AK = HK = IC, woraus wir dann nunmehro folgern, daß $\overline{LC}^2 - \overline{IC}^2 = \overline{LI}^2$, oder daß $\overline{AC}^2 - \overline{HK}^2 = \overline{IC}^2$, oder daß $\overline{KI}^2 - \overline{HK}^2 = \overline{LI}^2$. Weilen es dann nun beſtändig eben dieſe Beſchaffenheit hat, auf was für einen Punct der Höhe GA, man die Linie HI, ziehen mag; ſo folget dannenhero, daß die Summe von allen denen Quadraten derer dem Rectangulo AGEC zugehörigen Elementen, weniger der Summe von allen Quadraten

draten derer dem Triangul AFG eigenthumlichen Elementen, der Summe von allen Quadraten derer dem Segmento ADEC zuſtändigen Elementen, gleich ſey.

Benennen wir nunmehro AC oder KI mit dem Buchſtaben a; ſo iſt alſo EC, oder GA, oder GF $= \frac{a}{2}$. Folglich iſt die Summe von allen Quadraten derer dem Rectangulo AGEI zugehörigen Elementen, $= aa \times \frac{a}{2}$, und die Summe von denen Quadraten derer dem Triangul AFG zuſtändigen Elementen, welche gleichſam eine Pyramide formiren, iſt $= \frac{aa}{4} \times \frac{a}{6}$, mithin beträgt der Unterſchied zwiſchen dieſen beyden Summen, $\frac{a^3}{2} - \frac{a^3}{24}$, oder $\frac{11a^3}{24}$, und dieſes wäre dann alſo die Summe von allen Quadraten derer dem Segmento ADE eigenthümlichen Elementen. Dividiren wir dieſe Summe durch $\frac{a}{2}$, bekommen wir $\frac{11aa}{12}$, welches ſo viel anzeigt, daß das mittlere Proportional-Quadrat denen $\frac{11}{12}$ vom Quadrat des Radii gleich ſey: woraus wir alſo ſchlüſſen, daß die mittlere Proportional-Gewalt eines Strohms zwiſchen denen beyden auſſerſten Fällen, denen $\frac{11}{12}$ desjenigen Stoſſes gleich iſt, mit welchem der Strohm gegen die ſenckrecht ſtehende Schaufel ſtöſſet. Multipliciren wir endlich 1800. Pf. durch $\frac{11}{12}$; bekommen wir 1650. Pf. vor die mittlere Proportional-Krafft, die die Machine in dem Fall der möglichſt-gröſſeſten Würckung bewegen muß. Zum Beſchluß ſind wir alſo überzeuget, daß die mittlere Proportional-Geſchwindigkeit des Waſſer-Rades, bey nahe dem Drittheil der Geſchwindigkeit des Strohms gleich iſt, und folglich die Machine 74. Waſſer-Zolle in Zeit einer Minute ausgeben muß.

Aus dem vorhergegangenen will ich nun noch einige Grund-Reguln herleiten, die man gantz nicht auſſer acht laſſen muß, wenn es drauf ankommt, die Verhältniſſe derer Theile einer ſolchen Machine anzugeben, die von dem Strohm eines Fluſſes in Bewegung gebracht wird.

Grund-Reguln, denen man nachkommen muß, wenn man ſolche Machinen anordnen will, die von einem Strohm bewegt werden, um ſolche recht vollkommen zu machen.

§. 1069. Ein Waſſer-Rad mit 6. Schaufeln iſt einem andern, das deren mehrere führet, weit vorzuziehen, weilen dieſe Schaufeln gar füglich die Helffte von dem halben Durchmeſſer des Rades, zur Höhe bekommen können.

§. 1070. Es muß das Waſſer-Rad jederzeit ſo tief unter Waſſer ſtehen, daß der Waſſerpaß des Fluſſes über die obern Kanten derer beyden Schaufeln hinweggehe, die von einem aus dem Mittel der Rad-Welle herabhangenden Bley-Senckel zu beyden Seiten gleich weit abſtehen, weilen ſolchenfalls an einem Rade von 6. Schaufeln die mittlere Proportional-Gewalt des Strohms nur um $\frac{1}{11}$ geringer iſt, als diejenige im Fall der möglichſt gröſſeſten Würckung.

§. 1071. Nachdeme man einmahl die Länge und Breite derer Schaufeln feſtgeſetzet, darf man auf nicht mehr, als nur auf die $\frac{11}{12}$ ihrer Fläche oder ihres Quadrat-Inhalts, ſeine Rechnung machen, um diejenige Laſt, welche die Machine erheben kan, darnach anzugeben, damit man die Veränderungen des Rades in Anſehung ſeines Umlaufs nicht überſehen möge.

§. 1072. So bald man die mittlere Proportional-Krafft gefunden, muß man, um die Schwehre der Laſt zu erfahren, denjenigen Widerſtand in der Berechnung nicht auſſenlaſſen, der von der Friction verurſachet wird, damit man die Laſt nicht etwan höher ſchätze, als ſie würcklich ſeyn ſoll.

§. 1073. Wenn man die Krafft überſchlagen will, muß man hauptſächlich auf diejenige Geſchwindigkeit ſehen, die der Strohm beſitzet, wenn er zwiſchen ſeiner höchſten Höhe und Senckung, das Mittel hält, und darbey gute Vorſicht brauchen, ob die Schaufeln alsdann gänzlich unter Waſſer zu ſtehen kommen können, damit man, ſo vielleicht gleich anfänglich auf dieſes nicht geſehen wurde, nicht etwan die Mündungen derer Stiefel zu groß mache, und die Machine dadurch in Gefahr ſetze, daß ſie zur Zeit des trockenen Wetters gar ſtill ſtehen muß.

§. 1074. Damit man von der Abnahme des Fluſſes nichts zu befürchten habe, muß man ſich um ſeine Geſchwindigkeit zu der Zeit des niedrigſten Gewäſſers genau erkundigen, und alsdann wohl unterſuchen, ob ſeine Rolle oder ungebundene Gewalt, diejenige Krafft, welche die Laſt zuſammt der Friction überwältigen ſoll, übertrifft. Wenn ſich denn ſolches ſo befindet, ſo iſt man gewiß verſichert, daß die Machine nicht ſtill ſtehen wird. Iſt aber die ungebundene Gewalt des Strohms geringer als die kaum angeführte Krafft, muß man allerdings der Laſt abnehmen, das iſt, die Mündungen derer Stiefel kleiner machen.

Allgemeine Reguln, und die Haupt-Stücke einer von einem Strohm bewegten Machine anzugeben.

§. 1075. Um die vorhergegangenen Berechnungen auf allgemeine Reguln zu reduciren, deren man ſich, ohne weiterer Beyhülfſe der (in der 2ten Ausgabe pag. 111.) beygefügten dritten Tabelle, bedienen könne, müſſen wir erwegen, daß wenn uns die Geſchwindigkeit eines Strohms, desgleichen die Gröſſe derer Schaufeln in Anſehung ihrer Fläche, wie nicht weniger die an die Machine angebrachte Krafft bekandt iſt, wir alſobald auch die Geſchwindigkeit des Waſſer-Rades, und folglich auch die Geſchwindigkeit der Laſt finden können: Denn nennen wir die Geſchwindigkeit des Strohms, V, die Geſchwindigkeit des Waſſer-Rades, x, die (nehmlich auf $\frac{11}{12}$) reducirte Gröſſe oder Fläche einer Schaufel (§. 1071.), S, und die Krafft, p; ſo haben wir an dem Unterſchied $V - x$, die gebundene Geſchwindigkeit, mit welcher der Strohm gegen die Schaufeln anſtöſſet, deren Quadrat, nehmlich $\overline{V - x}^2$, ſo wir es durch 60. dividiren, den Quotienten $\frac{\overline{V - x}^2}{60}$, vor die Höhe desjenigen Gefälls oder Abfalls angiebet, der dieſer Geſchwindigkeit vermögend iſt. (§. 602.) Multipliciren wir dieſe Höhe $\frac{\overline{V - x}^2}{60}$ durch 70. Pf. um an dem Product die gebundene Gewalt des Strohms, und zwar gegen eine Fläche von einem einigen Quadrat-Schuh Gröſſe zu erfahren; ſo bekommen wir vor dieſes Product die Ausdruckung $\frac{\overline{V - x}^2}{60.} \times 70.$ oder deulicher $V - \sqrt{\frac{6}{7} \times \frac{p}{S}} = x$: Welche letztere Formul dann ſo viel ſagen will: Wenn man die Geſchwindigkeit des Waſſer-Rades zu wiſſen begehret, muß man die Krafft durch die Quadrat-Fläche einer derer Schaufeln dividiren, den erhaltenen Quotienten durch $\frac{6}{7}$ multipliciren, aus dem Product die Quadrat-Wurtzel ausziehen, und dieſe von der Geſchwindigkeit des Strohms ſubtrahiren; ſo giebt der Unterſchied die geſuchte Geſchwindigkeit des Rades an.

§. 1076. Wenn es aber eine albereit erbauete Machine anbetråf, an welcher man die Geſchwindigkeit des Waſſer-Rades wüßte, und ſolche etwan geringer wåre, als diejenige, welche man vermöge der Berechnung gefunden håtte; ſo entſtehet der Unterſchied lediglich entweder von der Friction der Machine, oder von dem Fehler einiger andern Theile derſelben. Um ſolcher Geſtalt zu erfahren, wie hoch ſich diejenige Krafft belaufft, welche die Hinderniſſe überwåltiget, müſſen wir von der Geſchwindigkeit des Strohms, die beyden unterſchiedlichen Geſchwindigkeiten des Waſſer-Rades abziehen, die beyden erhaltenen Unterſchiede zu Quadraten erheben; ſo erſehen wir an dieſen, wie ſich in dieſen beyden Fållen der eine Waſſer-Stoß zu dem andern verhålt. Multipliciren wir nunmehro ein jedes von dieſen Quadraten durch $\frac{7}{6}$ der reducirten Fläche einer Schaufel; ſo geben die beyden erhaltenen Producte die wahren Waſſer-Stöſſe an, ihr Unterſchied aber diejenige Krafft, die zu der Uberwåltigung derer Frictionen angewendet wird.

§. 1077. Um von der Würckung der Machine in dieſen beyden Fållen deutlich zu urtheilen: Wollen wir die Laſt mit dem Buchſtaben q, ihre Geſchwindigkeit mit v, diejenige Geſchwindigkeit aber, welche das Waſſer-Rad in Anſehung der Laſt haben muß, mit dem Buchſtaben b benennen. Alsdann geben die beyden Producte, aus der Krafft in ihre Geſchwindigkeit, und aus der Laſt in ihre Geſchwindigkeit, im erſten Fall, $\overline{V - b}^2 \times b\text{ſ} \times \frac{7}{6} = qv$; hergegen im andern Fall, weilen das erſte Product allezeit gröſſer iſt, als das andere, wir an der Ausdruckung $\frac{qv}{\overline{V - b}^2 \times b\text{ſ} \times \frac{7}{6}}$, diejenige Verhåltnis vor uns ſehen, welche zwiſchen der würcklichen Würckung der *Machine* und derjenigen, die ſie eigentlich thun ſollte, enthalten iſt.

§. 1078. Wenn uns etwan die Geſchwindigkeit des Waſſer-Rades, und diejenige Krafft, welche ſowohl die Laſt als die Friction zu überwåltigen vermögend iſt, bekandt wåre, und wir möchten gern die Geſchwindigkeit des Strohms wiſſen, die wir hier x nennen wollen; ſo heißt dann unſere erſte Formul nunmehro alſo: $\overline{x - b}^2 \times \frac{7}{6} \times \text{ſ} = p$; woraus wir aber folgern: $x = \sqrt{\frac{6}{7} \times \frac{p}{\text{ſ}}} + b$.

§. 1079. Um aber auch eine Formul zu bekommen, deren man ſich zu der Berechnung aller dergleichen Machinen, und zwar im Fall der möglichſt gröſ-

feſten Würckung, bedienen könne; dürfen wir nur erwegen, daß, wenn wir die Geſchwindigkeit des Strohms, V, die Geſchwindigkeit der Laſt, u, die reducirte Fläche einer derer Schaufeln (§. 1071.) S nennen; wir alsdann die Ausdruckung $VV \times \frac{2}{3} \times S$, vor diejenige Krafft erhalten, die mit der Laſt und Friction im Gleichgewicht ſtehen würde. (§. 1076.) Multipliciren wir ſolche durch $\frac{4}{9}$ (§. 595.), und das erhaltene Product noch ferner durch $\frac{V}{3}$, nehmlich durch diejenige Geſchwindigkeit, welche das Waſſer-Rad haben muß; ſo bekommen wir $V^3 \times S \times \frac{14}{51}$ vor den Nachdruck der bewegenden Krafft, (Quantitas motus potentiæ), oder vor das Product, dem Nachdruck der bewegten Laſt, oder dem Product der Laſt in ihre Geſchwindigkeit gleich ſeyn muß; ſo haben wir alſo an der Gleichung $V^3 \times S \times \frac{14}{51} = q \times u$, eine ſolche Formul, die allgemein iſt, und vermöge welcher man allezeit eine von denen 4. Gröſſen V, u, ſ, p finden kan, ſo bald die übrigen drey gegeben werden.

§. 1080. Um zum Exempel diejenige Laſt zu erfahren, welche die Machine zum Steigen bringen ſoll, bekommen wir die Gleichung $p = \frac{V^3 \times S \times \frac{14}{51}}{u}$, welche ſo viel anzeigt, daß der *Cubus* von der Geſchwindigkeit des Strohms, durch die *reducirte* Fläche einer derer Schaufeln *multipliciret*, das erhaltene *Product* von neuen durch $\frac{14}{51}$ *multipliciret*, dieſes zweyte *Product* aber durch die Geſchwindigkeit, welche die Laſt haben ſoll, *dividiret* werden muß: Wenn alsdann von dem erhaltenen *Quotienten* der von der *Friction* verurſachte Widerſtand abgezogen wird, giebt der Unterſchied die rechte wahre Laſt an, welche die *Machine* erheben muß.

§. 1081. Wenn wir etwan die Geſchwindigkeit des Strohms gern wiſſen möchten; ſo verändert ſich unſere erſte allgemeine Formul in folgende: $V = \sqrt{\frac{q \times u \times \frac{51}{14}}{S}}$, welche ſo viel ſagen will: Das *Product* aus der Laſt in ihre Geſchwindigkeit muß durch $\frac{51}{14}$ *multipliciret*, und das neue *Product* durch die *reducirte* Fläche einer derer Schaufeln *dividiret*, aus dem erhaltenen *Quotienten* aber die Quadrat-Wurtzel *extrahiret* werden.

§. 1082. Möchten wir auf gleiche Art etwan auch die *reducirte* Fläche einer derer Schaufeln wiſſen; ſo verändert ſich unſere obige Formul wiederum, und heißt $S = \frac{q \times u \times \frac{51}{14}}{V^3}$. Sie zeigt alſo an, daß wir nur alſobald das *Product* aus der Laſt in ihre Geſchwindigkeit durch $\frac{51}{14}$ *multipliciren*, und das erhaltene *Product* durch den *Cubnm* der Geſchwindigkeit des Strohms *dividiren* dürfen.

§. 1083. Wollen wir endlich auch die Geſchwindigkeit der Laſt erforſchen; ſo haben wir vor dieſe die Gleichung, $u = \frac{V^3 \times S \times \frac{14}{51}}{q}$, welche uns lehret, daß wir den *Cubum* der Geſchwindigkeit des Strohms durch die *reducirte* Fläche einer derer Schaufeln *multipliciren*, das erhaltene *Product* von neuen durch $\frac{14}{51}$ *multipliciren*, und dieſes zweyte *Product*, durch die Laſt, zuſammt der *Friction*, *dividiren* ſollen.

Es weiſet ſich von ſelbſt, daß die vorhergegangene Berechnung an alle Arten von Machinen, die durch einen Strohm beweget werden, könne angebracht werden, ihre Einrichtung mag beſchaffen ſeyn, wie ſie will, ohne darbey um die Länge derer Höbels-Arme bekümmert zu ſeyn.

Beſchreibung ſolcher Druckwercke / wie ſie an denen Feuer-Spritzen gebraucht werden.

§. 1084. Es iſt jedermann bekandt, wie nöthig es iſt, in einer Stadt verſchiedene Feuer-Spritzen zu Löſchung plötzlich entſtehender Feuers-Brünſten in Bereitſchafft zu haben, und ſich geraume Zeit voraus ſchon mit allen demjenigen zu verſehen, was zu einer ſchleunigen Hülfe dienlich ſeyn kan, wenn unglücklicher Weiſe in einem Theil der Stadt ein Feuer entſtehet: Denn gegentheils allerdings zu befürchten, daß

Ordnung, welche man in Elſas und in denen Nieder-Landen bey vorfallenden Feuers-

Brünſten beob-achtet.

es alsdann in kurtzer Zeit eine groſſe Menge Häuſer verzehren werde, zumahl wenn deſſen Hefftigkeit durch einen ungeſtümmen Wind in noch mehrere Wuth geſetzet wird.

Es iſt kein Land, wo die Policey in ſolchen Fällen in ſo gutem Flor ſtehet, als in denen Nieder-Landen und im Elſas. In jeder Stadt befindet ſich ein Hauß, in welchem verſchiedene Feuer-Spritzen, eine groſſe Anzahl lederner Waſſer-Eymer, Feuer-Leitern, Feuer-Hacken, Waſſer-Kufen und dergleichen mehr verwahrlich aufgehoben und in gutem Stand unterhalten werden. Es ſind auch überall in allen Quartieren der Stadt, lederne und andere Feuer-Eymer ausgetheilet, vornehmlich in denen Häuſern derer Magiſtrats-Perſonen, allwo ſie an denen Böden oder Decken ihrer Hauß-Tennen, an Hacken, als ein Ehren-Zeichen, aufgehenckt ſind.

So bald an einem Ort ein Feuer auskommt, alſobald leutet der Thurner die Sturm-Glocke. Iſt es nun des Nachts, henckt er auf derjenigen Seite des Wach-Thurns, wo er das Feuer wahrnimmt, eine brennende Fackel aus. Iſt es aber des Tages, bedienet er ſich einer rothen Fahne. In denen Feſtungen, ſo bald man die Sturm-Glocke höret, wird der General-March geſchlagen, die Beſatzung tritt ins Gewehr, und begiebt ſich auf die Poſten, welche ihr von demjenigen, der ſie commandiret, angewieſen werden. Man ſtellet einige Detachements an alle die Zugänge des Orts, wo das Feuer iſt, um die Unordnung zu verhindern, und denen Überfällen bey Zeiten vorzukommen, welche die Feinde vielleicht möchten unternommen haben, um die Stadt einzubekommen. Wehrend dieſer Zeit iſt alles um das Rath-Hauß herum in voller Bewegung, ein jeder hat ſein von dem Magiſtrat ihm aufgetragenes Amt; Und hierinnen den Amts-Eifer um ſo mehr zu erwecken, hat der Magiſtrat in Straßburg in jedem Quartier der Stadt verſchiedene zu Officieren ernennet, unter deren Anführung diejenigen Handwercks-Leute ſtehen, welche in Feuers-Brünſten arbeiten müſſen. Derjenige von dieſen Officiers, welcher zu allererſt an dem Ort, wo das Feuer iſt, ankommt, wird mit einer gewiſſen Summe Geldes beſchencket, welche von der Stadt gezahlt wird. Der Zweyte ankommende erhält eine etwas geringere Summe, und ſo fort auch der Dritte: Der letzt oder zu ſpät ankommende aber iſt verbunden, eine gewiſſe Geld-Strafe zu erlegen, welche mit angewandt wird, die fleiſſigſten vor ihre Mühe zu beſchencken, es ſey dann, daß er etwan nicht im Stand geweſen, ſeine Pflicht und Schuldigkeit in Obacht zu nehmen.

Uberdem verlaſſen auch alle Bettel-Mönche, die in ſolchen Fällen ſehr gute Dienſte thun, ihre Klöſter, verſehen ſich mit Waſſer-Eymern, entweder von denen, ſo ſie ſchon bey ſich haben, oder erſt noch unter Wegens auftreiben, und begeben ſich an den Ort, wo das Feuer iſt, um dadurch Merckmahle ihres Eifers an den Tag zu legen, daß ſie ſich der gröſſeſten Gefahr ausſetzen.

Die Feuer-Spritzen ſtellet man an die bequemſten und vortheilhafftigſten Oerter, um das Gewäſſer dahin zu ſpritzen, wo es Noth thut. Weilen ſie nun ſehr viel Waſſer brauchen und verthun, nimmt man alle nöthige Vorſichten, daß es ihnen an Waſſer niemahlen nicht mangeln möge. Man ſtellet nehmlich zu denen beyden Seiten derer Gaſſen, die auf die Brand-Stätte loßlauffen, alle ihre Innwohner in zwey Reihen, von denen immer einer dem andern einen mit Waſſer angefüllten Eymer in die Hand reichet. Dieſe, ſo ſolche Arbeit verrichten, ſtehen auf der einen Seite, und ſind die Starckſten, die Schwachen aber, ſo auf der andern Seite ſtehen, ſchicken die ausgeleerten Eymer, auf eben die Art wieder zuruck bis an den Ort, wo ſie wieder mit Waſſer angefüllet werden. Solchergeſtalt ſtehen die Spritzen im Mittel der Arbeit, und bekommen von allen Seiten her Waſſer in Menge. Weilen noch überdem um die Spritzen verſchiedene Waſſer-Kufen umher geſtellet werden, in welche man das Gewäſſer ausgieſſet, das ſie ſo gleich nicht verbrauchen können; ſo geſchiehet es, daß wenn ſie auch noch ſo weit von einem Fluß oder Brunnen entfernet ſind, ſie dem ohngeachtet beſtändig mit genugſamen Waſſer verſehen ſind.

Falls nun etwan unglücklicher Weiſe der Wind das Feuer noch hefftiger machte, und zu befürchten ſtehet, die benachbarten Häuſer möchten ebenfalls angezündet werden, reiſt man mit aller möglichen Geſchwindigkeit die zu nechſt am Brand anſtehenden Häuſer nieder, damit das Feuer nicht weiter um ſich greifen könne. Ich wende mich nunmehro nach vorausgeſendeter nützlichen Nachricht, zu denen Beſchreibungen derer ſchönſten Feuer-Spritzen, die mir noch zu Handen kommen.

Beſchreibung einer Feuer-Spritze, die zu Straßburg verfertiget worden.

§. 1085. Das 13. Kupfer-Blatt enthält in ſich die Zeichnungen einer zu Straßburg würcklich befindlichen Feuer-Spritze. Weilen ſie dann nun daſelbſt nach allen Anſichten deutlich vorgeſtellet iſt, werde ichs bey einer kurtzen Erläuterung derer Figuren bewenden laſſen. Es fällt von ſelbſt gleich in die Augen, aus was für Stücken die Spritze beſtehet, nehmlich aus einem groſſen Keſſel, der auf einem Wagen mit vier Rädern ruhet, damit die Spritze von Pferden gezogen werden könne. Auf dem Boden dieſes Keſſels ſind auf einer ſtarcken Pfoſte oder ſogenanndten Banck, zwey Stiefel D befeſtiget von 4. Zolliger Mündung. Sie ſind mit einer Gabel-förmigen

Stiefel D befeſtiget von 4. Zolliger Mündung. Sie ſind mit einer Gabel-förmigen Gurgel E, E, vereinbahret, auf welche die obere Steig-Röhre H zuſtimmet, an deren obern Theil noch eine andere Röhre I befindlich, die zur Wendung des Gewäſſers dienet, wovon wir weiter unten ein mehrers gedencken werden. In jedem Stiefel ſpielt ein Kolben auf 8. bis 10. Zoll auf und nieder. Eines jeden Kolbens ſeine zugehörige eiſerne Kolben-Stange, hengt an einem Waage-Balcken-Drückel F G, durch welche die Kolben wechſelsweiß von denen an dieſelben angeſtellten Perſonen auf und nieder getrieben werden. Der Keſſel iſt durch einen durchlöcherten Unterſchied in 2. Theile abgetheilet: In dem einen Schied kommen die Stiefel zu ſtehen, in dem andern aber wird eigentlich das zum fortſpritzen gewidmete Gewäſſer eingegoſſen. Diejenige Ventile, welche wir uns in denen untern Theilen derer Stiefel, wie auch in der mit dieſem Stiefel vereinbahrten Kropf-Gabel zu unterſt eingeſchloſſen zu ſeyn, uns vorſtellen müſſen, übergehe ich hier mit Stillſchweigen: Noch weniger berühre ich hier die Beſchaffenheit derer Kolben, welche aus dem Gantzen gearbeitet, und mit Leder umlegt ſind, wie gemeiniglich geſchiehet, maſſen man ſich dieſe Kleinigkeiten von ſelbſt leicht in Gedancken vorſtellen kan, da wir allbereit in dem vorhergegangenen Capitel von denen Plompen alles umſtändlich berühret haben.

§. 1086. Hier folget nun noch eine andere Feuers-Spritze, faſt von eben der Art, wie die vorhergegangene, deren Hand-Arbeit aber leichter und commoder zu ſeyn ſcheinet. Man hat ſolche zu Ipern verfertiget, und ſich derſelben bey vielen Gelegenheiten mit vielem Vortheil bedienet, ſolche auch vor die beſte im gantzen Lande gehalten wird. Sie beſtehet erſtlich aus einem groſſen Keſſel oder höltzernen Trog, der auf einer Schleifen ſtehet. Dieſer Trog iſt nach der Länge durch die beyden durchlöcherten Schied-Wände V X in 3. gleiche Theile abgetheilet, damit das Gewäſſer, wenn es in die beyden Schiede T hineingegoſſen wird, indem es den mittlern Schied eindringet, keinen Unrath mit ſich führen könne. Die in S angeordneten Stiefeln ſind mit ihren Ventilen, Kolben und Gabel-Kröpfen verſehen, wie man ſolches alles in der 4ten Figur beſonders vorgezeichnet ſiehet. Noch eine andere Feuer-Spritze, ſo zu Ipern im Wercke ſtehet. Tab. 14. Fig. 2. 3. & 4.

Aus der erſten Figur können wir abnehmen, daß die Kolben E, F, an einem Waage-Balcken-Drückel C D aufgehenckt ſind, der durch eine Welle A B hindurch gehet. Dieſe Welle ruhet auf denen beyden Pfannen-Laagern B I, die in der 2ten Figur vorgezeichnet ſind, welche nichts anders, als eine perſpectiviſche Vorſtellung der gantzen Feuers-Spritze iſt. An denen auſſern Enden dieſer Welle, ſind zwey Bleul-Eiſen B O aufgehenckt, von denen ein jedes ein Stück Holtz L M oder O P träget, welches ich Rame oder eine Schieb-Stange nenne, und welche um denjenigen Boltzen O, an welchem ſie mit ſich ſelbſt im Gleichgewicht ſtehet, frey herum ſpielen kan. An dieſe Schieb-Stangen ſind eine gewiſſe Anzahl höltzerner Nägel N befeſtiget, die auf Art eines Hand-Grifs geformet ſind, und an welche eben ſo viel Perſonen angeſtellet werden, die die Schieb-Stangen einmahl vorwarts ſtoſſen, das andere mahl nach ſich ziehen, wie die Ruder-Knechte zu thun pflegen, und ſolchergeſtalt dadurch die Welle A B (Fig. 1.), durch dieſe endlich aber die Kolben in Bewegung bringen: welches alles ſich leichtlich vorzuſtellen, wenn wir die 1. und 2te Figur wohl gegeneinander betrachten, maſſen in der erſten Figur, durch die Stücke G H und I K, nichts anders, als die obige gedachte Schieb-Stangen L M, O P, angezeigt werden. Fig. 1.

Die 4te Figur iſt mit allen denen weſentlichen Stücken dieſer Feuer-Spritze, welche einer genauern Betrachtung werth ſeynd, begleitet. Um auch zugleich die Würckung derer verſchiedentlichen Ventile mit anzuzeigen, haben wir angenommen, als wären die hier mit I und G bezeichneten, Kegel-Ventile, die andern aber K und H, Klappen-Ventile. Was die Röhre B anbetrifft, die mit denen Gurgeln- oder Kropf-Röhren L, M zutrifft, erſehen wir alſobald, daß ſie mit einem Korbe A begleitet, welcher noch beſonders zwey Hand-Griffe an ſich hat, innerhalb aber ſchraubenförmig ausgedrehet iſt, am untern Boden aber eine Oefnung beſitzet, derer Mündung mit der Dicke der Röhre B einerley Gröſſe hat, von welcher letztern der Korb A nicht mehr kan abgenommen werden, deſſen Gebrauch und Nutzen wir weiter unten finden ſollen. C, iſt eine gebogene und an ihren beyden auſſern Theilen mit eingeſchnittenen Schrauben verſehene Röhre, deren oberſter und aufſerſter Theil in eine noch andere Röhre D wohl einpaſſen muß. E, iſt ein zweyter Korb, der ebenfalls wie der erſte A innerhalb mit einem Schrauben-Gang verſehen, und ſonſt in allem mit demſelben übereinkommt, auſſer daß er keine Hand-Griffe hat, um ihn mit denenſelben herum zu drehen, weilen er, da er an ſich kleiner iſt, gar leichtlich mit der Hand ſich bearbeiten läßt. D, iſt endlich das Guß-Rohr, ſo ohngefehr 7. Fuß lang iſt, und zu der Wendung des Gewäſſers dienet, weshalben es bis an die vordere Mündung immer enger und enger zulaufft.

Um das bewegliche Waſſer-Rohr auf das Gabel-Rohr aufzuſetzen, ſteckt man das obere Theil der Steig-Röhre B in die Knie: oder krumme Röhre C, hebet den Korb A in die Höhe, und drehet ihn um die an der Knie-Röhre C befindliche Schraube feſt an: Alsdann ſind dieſe beyden Stücke auf ſolche Art miteinander vereinbahret, daß die obere Knie-Röhre C ſich um die untere unbewegliche Steig-Röhre B frey herumdrehen läßt, und man alſo das Gewäſſer auf eine je gefällige Seite hinwenden kan. Hierauf ſteckt man den obern Theil der Knie-Röhre C in das Guß-Rohr D bis an den Schrauben-Gang hinein, fügt beyde Theile vermittelſt des kleinern Korbs E zuſammen, deſſen innerer Schrauben-Gang mit kaum berührter Schraube zupaſſet, wodurch das Guß-Rohr ſich ebenfalls bequemlich herum drehen läßt, um es höher oder tiefer zu richten, nach Beſchaffenheit der Krümme, in welcher es gleich anfänglich angeordnet worden.

Ueber den mittlern Schied des Keſſels, in welchem die Stiefel ſtehen, iſt ein Deckel von ſtarcken Bohlen, auf welchen derjenige ſeinen Platz einnehmen muß, der das Guß-Rohr richtet und wendet, welches eine weſentliche und Haupt-Bequemlichkeit iſt, die man bey denen gemeinen Feuer-Spritzen in Obacht zu nehmen nicht gewohnt iſt.

Neue Holländiſche Feuer-Spritze. Tab. 15.

§. 1087. Die 4, 5. und 6te Figur des 15. Kupfer-Blatts, ſind der Durchſchnitt, Grund-Riß und Auf-Riß einer Feuer-Spritze, die von denen beyden vorhergegangenen gäntzlich unterſchieden iſt, in verſchiedenen Holländiſchen Städten aber angetroffen wird. Sie beſtehet aus einem Keſſel, der durch 2. durchlöcherte Schied-Wände in 3. Theile abgetheilet iſt, wie bey der vorigen Spritze, damit das in die Schiede O und P eingegoſſene Gewäſſer ohne allen Unrath rein in den mittlern Schied gelangen könne, in welchem die Stiefel ſtehen, deren Beſchreibung nun folget.

Tab. 15.

In der Mitten ſtehet ein Cylinder oder Keſſel Q, der mit einem Huthe bedeckt iſt. Dieſer Huth wird an denen Lappen mit Schrauben feſtgehalten, und zwiſchen die Lappen kommen lederne Ringe zu liegen, damit keine Lufft weder aus noch ein kan. Dieſer Wind-Keſſel iſt mit zweyen gerad gegeneinander überſtehenden Stiefeln verbunden, vermöge deren Kolben-Spiel das Gewäſſer in den Keſſel Q hineingetrieben wird, indeme es durch die beyden Knie-Röhren N und M hindurch dringet. Die Klappen-Ventile A, mit denen dieſe beyden Knie-Röhren oder Gurgeln N, M, innerhalb dem Keſſel verſehen ſeynd, öfnen und ſchlieſſen ſich wechſelsweiß, nachdeme die Kolben ſteigen oder fallen. Die untern Kanten derer Stiefeln ſind unterhalb denen Kegel-Ventilen K, L, mit Löchern verſehen, und an eben dieſem Ort tritt das Waſſer in die Stiefel hinein, ſo offtmahlen, als ein Kolben gehoben wird, deren Würckungen dann hierinnen beſtehen, daß, wenn ſie das Gewäſſer herbey geſauget und die Stiefel mit angefüllet haben, ſie ſolches alsdann in den Wind-Keſſel hineintreiben, in welchem die Lufft, weilen ſie, ſo bald das Gewäſſer über das Loch B in die Höhe geſtiegen, keinen weitern Ausgang findet, ſich in den obern Theil des Wind-Keſſels hinauf begiebet, ſich daſelbſt je mehr und mehr verdicket, je in gröſſerer Menge das Gewäſſer in den Wind-Keſſel eintritt, maſſen die Mündung des Lochs B an ſich weit kleiner iſt, als die Mündungen derer Stiefel, ſchlechterdings alſo mehr Gewäſſer in dem Keſſel beyſammen verbleiben muß, als deſſen in eben der Zeit wiederum ſeinen Ausgang nehmen kan. Solchergeſtalt wird denn das Gewäſſer ohn Unterlaß fortgetrieben, nicht allein, weilen zwey Kolben vorhanden, die ihren Druck wechſelsweiß verrichten, ſondern auch deshalben, weilen die Oberfläche des in dem Wind-Keſſel eingeſchloſſenen Gewäſſers von der ſtemmenden Krafft der eingeſchloſſenen und verdickten Lufft niederwarts gedruckt wird, welche ſtemmende Kraft bey nahe faſt mit eben der Gewalt würcket, als diejenige austrägt, mit welcher die Kolben niederwarts getrieben werden, ſo daß alſo das Gewäſſer faſt beſtändig fort mit einerley Geſchwindigkeit fortgeſpritzet wird, ohngeachtet der unſteten und ungleichen Würckung dererjenigen Perſonen, die an den Waage-Balcken-Drückel E F angebracht ſeynd. Die auſſern Theile dieſes Druck-Balckens ſind wie Gabeln geformet, wie aus der 6ten Figur deutlicher zu erſehen, damit man eine ziemliche lange Stange durch dieſe Gabeln hindurch ſtecken könne, und 5. bis 6. Perſonen in einer Reihe zugleich arbeiten mögen.

An kaumgedachter 6ten Figur erſiehet man auch den ledernen Schlauch D, der mit dem kupfernen auf das Loch B zutreffenden Korbe C verbunden iſt, durch welches Loch C das Gewäſſer in den Schlauch D hineingetrieben wird, damit es alsdann mit Hülfe des Guß-Rohrs E, in diejenige gefährlichen Oerter fortgeleitet werden könne, die man von dem Ort aus, wo die Spritze ſtehet, nicht überſehen kan. Weilen übrigens dieſe Spritze von eben der Art iſt, wie die Plompen, deren ich albereit oben im 881. und 886. §vo Meldung gethan; will ich mich weiter nicht bey derſelben aufhalten, maſſen die genaue Betrachtung des Durchſchnitts (Tab. 15. Fig. 4.) vor ſich allein ſchon genugſam die eigentliche Einrichtung dieſer Spritze zu erkennen giebet.

§. 1088.

§. 1088. Monſ. Perault in ſeiner Auslegung des Vitruvii, pag. 318. gedenket auch einer Feuer-Sprize von eben der Art, wie die vorige, die zu ſeiner Zeit im Cabinet der Königlichen Bibliotheck geweſen, von welcher dieſer Autor folgendes ſchreibet: Dieſe Machine dienet, das Gewäſſer in denen Feuer-Brünſten ſehr hoch zu treiben. Was dieſelbe vor ſich beſonders, und mit denenjenigen Feuer-Sprizen, deren Beſchreibungen man in dem Buch des Forces mouvantes de Salomon de Caux antrifft, gantz nicht gemein hat, iſt dieſes, daß mit Hülfe eines einigen Kolbens vermittelſt der Lufft das Gewäſſer ſolchergeſtalt fortgetrieben wird, daß es beſtändig fort ſteiget, und nicht aufhöret, wenn auch gleich der Kolben kein Gewäſſer forttreibet, ſondern deſſen neues herbeyſauget.

Beſchreibung einer Feuer-Sprize, mit welcher man das Gewäſſer ohne allen Stillſtand durch die Bewegung eines einigen Kolbens fortſprizet.

Tab. 15. Fig. 1.

Wir dürfen, um ſolche genauer zu beurtheilen, alſobald nur die erſte Figur betrachten. Die Machine beſtehet aus einem Stiefel A, deſſen Boden mit einer Oefnung verſehen, dieſe aber mit einem Klappen-Ventil bedeckt iſt, um das Gewäſſer aus demjenigen Keſſel herbey zu ziehen, in welchem wir uns die Sprize eingeſchloſſen zu ſeyn, hier vorſtellen müſſen. Dieſer Stiefel iſt mit einem Wind-Keſſel B vereinbahret, und zwar vermittelſt der kleinen Communications-Röhre C, welche bey E eine Klappe beſitzet, um dadurch zu verhindern, daß das einmal in den Wind-Keſſel eingetrettene Gewäſſer nicht wieder zurucklaufen könne. Dieſer Wind-Keſſel iſt allenthalben wohl verſchloſſen, und führet in ſeinem Mittel eine Steig-Röhre FD, die faſt bis auf den Boden hinabreichet.

So bald man mit dem Waage-Balcken-Drückel H, an welchem der Kolben in einem Gewinde aufgehenckt iſt, zu arbeiten anfängt, alſobald dringet das Gewäſſer in dem Stiefel ſo wohl als in dem Wind-Keſſel bis auf eine gewiſſe Höhe oberhalb der Steig-Röhren ihrer untern Mündung D, wodurch es dann geſchiehet, daß, weilen kaum gedachte Mündung D, unter Waſſer ſtehet, die Lufft, welche in dem Wind-Keſſel eingeſchloſſen und nirgends keinen Ausgang finden kan, ſich in eben dem Maaß immer mehr und mehr verdicket, je mehr ſich der Wind-Keſſel mit Waſſer anfüllet. Weilen aber bey jedem Kolben-Druck der Wind-Keſſel mehr Waſſer empfängt, als deſſen zu der Röhre FD hinaus kan, deren obere Mündung um ſehr viel kleiner iſt, als die Mündung des Stiefels; ſo kan es nicht anders erfolgen, es muß das Gewäſſer nicht allein zu der Zeit des Kolben-Drucks mit groſſer Geſchwindigkeit fortgeſprizet werden, ſondern es muß auch noch zu der Zeit, da der Kolben ſauget, faſt eben ſo hoch ſteigen, und zwar ſolches vermöge der Würckung der Stemmungs-Krafft der Lufft, welche die Oberfläche des in dem Wind-Keſſel eingeſchloſſenen Gewäſſers drucket, und ſolches wieder in ſeinen natürlichen Stand zu verſetzen trachtet, wie albereit im 881. §vo angeführet worden. Und das iſt dann auch das mechaniſche Aenigma oder Räzel, ſo durch Monſ. du Fay aufgelöſet worden, als er zu Straßburg eine Feuer-Plompe ſahe, die ohne Unterlaß Waſſer goß, ohngeachtet ſolche doch nur einen einigen Kolben hatte, woraus Monſ. Jacob Leupold ein Geheimnis machte, als wenn es etwas neues wäre.

Hiſtoire de l'Académie, année 1725. pag. 78.

Die zweyte Figur ſtellet noch eine andere Art vor, die jetzige Machine anzuordnen, und zwar ſo, daß das Gewäſſer nicht an dem obern Theil des Wind-Keſſels A, ſondern ſeitwarts durch ein Guß-Rohr B heraus geſprizet werde. Man hat auch hier den Wind-Keſſel mit zweyen Stiefeln verſehen, damit man allezeit den einen von denen Waage-Balcken-Drückeln zur Arbeit bereit habe, ſo an dem andern etwan einen Schaden geſchehen wäre. Was den punctirten Circul D anbelangt, bemercken wir hier durch denſelben die Oberfläche des in dem Wind-Keſſel eingeſchloſſenen Gewäſſers, und zwar in dem Augenblick, da der Kolben ſeine niedrigſte Druck-Tiefe erreichet hat, und bilden uns ein, als wäre dieſes Gewäſſer, ſo bald der Kolben zu ſaugen aufgehöret, bis auf C wiederum gefallen.

Fig. 2. Tab. 15.

§. 1089. Nun folget auch noch eine künſtliche Waſſer-Kunſt, die durch die Verdickung der Lufft ihre Würckung thut, und von dem berühmten Alexandriniſchen Mathematico Heron erfunden worden, mir auch allzu ſinnreich und würdig geſchienen, hier eine Stelle einzunehmen. Sie beſtehet aus zweyen gleichen Cylindriſchen Gefäſſen ABCD und EFGH, von denen jedes mit zweyen Böden IK, CD, und EF, GH verſchloſſen iſt. Der obere Boden IK ſtehet etwas unterhalb der Kante AB des obern Gefäſſes, um ſolchergeſtalt einen kleinen Waſſer-Keſſel IABK zu bekommen. Dieſe beyden Gefäſſe werden durch einen andern hohlen Cylinder 4, 5, zuſammen vereinbahret, durch welchen längſt ſeiner Höhe, eine Röhre RS hindurch gehet, deren obere Mündung R an den Boden des Keſſels, IK angelöthet, die untere Mündung S aber nur in einer geringen Weite von dem Boden GH abſtehet. Dieſe Röhre iſt an ihrer auſſern Fläche an denen Böden CD, EF bey Y und Z beſonders befeſtiget.

Beſchreibung einer künſtlichen Waſſer-Kunſt, ſo gemeiniglich der Heroniſche Spring-Brunne, genennet wird.

Fig. 4. Tab. 25.

Es iſt aber noch eine andere Röhre TV, vorhanden, deren untere Mündung V. an den Boden EF, angelöthet iſt, ihre obere aber, T, von dem Boden IK eben ſo weit abſtehet, als der Röhre RS ihre untere Mündung S von dem Boden GH abſtehet. Dieſe zweyte Röhre iſt ebenfalls auf ihrer auſſern Fläche bey X an dem Boden CD angelöthet. Endlich findet noch eine dritte Röhre PQ, die durch den Boden IK hindurch gehet, und deren Mündung Q von dem Boden CD abermahl ſo weit abſtehet, als die Mündungen T und S von ihren angränzenden Böden abſtehen. An dieſe dritte Röhre iſt zuoberſt ein klein Guß-Rohr P von 2. bis 3. Linien im Diameter, aufgeſetzet. Nechſt dieſer Erläuterung der Beſchaffenheit dieſer Machine, folget nunmehro auch ihr Spiel oder ihre Verrichtung.

Vors erſte nimmt man das Guß-Rohr P. ab, damit man deſto bequemlicher Waſſer in das Gefäß CIKD gieſſen könne, und zwar in der Höhe von LM, ſo hoch als nemlich der Röhre TV ihre obere Mündung T, von dem Boden CD abſtehet, oder deutlicher, daß man alſobald Waſſer einzugieſſen aufhöre, ſo bald man es in das untere Gefäß GF hinunter fallen höret. Wenn dieſes geſchehen, ſetzt man das Guß-Rohr wieder auf, verſtopfet deſſen obere Mündung feſt, und gieſſet alsdann Waſſer in den Keſſel IABK, welches indem es durch die Röhre RS hernieder fällt, ſich in das Gefäß GF ergieſſet, in welches nur ſo viel hineingehet, daß es eine gewiſſe Höhe NO erreichet, weilen die Lufft, deren Stelle das eingegoſſene Gewäſſer einnimmt, ſich zu verdicken anfängt, und ſolchergeſtalt verhindert, daß keines mehr hineindringen kan: Ja! weilen alle die in dem Raum GNOH begriffene Waſſer-Saulen, die NG zur Höhe haben, eben ſo hoch aufwarts zu ſteigen ſuchen, als die in der Röhre RS eingeſchloſſene Waſſer-Saule; So befindet ſich die ſtammende Krafft der in denen Räumen NF und LK eingeſchloſſenen Lufft mit einer ſolchen Gewalt verſtärcket, die ein gleichgültiger Werth der Schwehre einer ſolchen Waſſer-Saule iſt, die den Circul LM zur Grundfläche, und KO zur Höhe beſitzet.

So bald wir alsdann die verſtopfte Mündung des Guß-Rohrs P. wieder öfnen, alſobald bringet die gegen die Oberfläche LM des Gewäſſers CM ſich ſtemmende Lufft daſelbſt zum ſpringen, und zwar auf eine Höhe, die beynahe der Höhe KO gleich iſt, und auch ſo lange mit ſpringen anhält, als ſo lange Waſſer in dem Gefäß CK enthalten iſt: weilen das herausſpringende Gewäſſer, indem es in den Keſſel IB wiederum zurück fällt, ſich wiederum in das Gefäß GF ergieſſet, und daſelbſt die Stelle derjenigen Lufft einnimmt, die in das obere Gefäß CK hinaufgeſtiegen iſt, woſelbſt ſie ſich beſtändig in gleichem Grad verdickt befindet, weilen das Gewäſſer ſich ſchlechterdings nur aus dem obern Gefäß in das untere begiebet, mithin die Machine deſſen beſtändig in gleicher Menge in ſich enthält: ſo bald aber der Röhre PQ ihre untere Mündung nicht mehr unter Waſſer ſtehet, und folglich die Lufft alsdann einen Ausgang findet, nothwendig alſobald auch die Machine nicht mehr gehen kan.

Um ſolche von neuem wiederum ſpringen zu laſſen, läßt man durch ein in den Boden GH angebrachtes Loch alles das Gewäſſer, das ſich in das untere Gefäß ergoſſen hat, wiederum herauslaufen, und nachdeme man gedachtes Loch wiederum verſchloſſen oder verſtopfet hat, verſetzet man die Machine gewiſſer maſſen in Stand, von neuem ihr Spiel anzufangen.

Weilen wir jetzo noch von der Zuſammenkunfft derer Würckungen der Lufft und des Gewäſſers handeln, halte ich nicht vor undienlich, von einer gewiſſen Art, das Feuer in den Schmelz-Oefen oder auch Oeſſen allerley Schmieden, Meldung zu thun, die von derjenigen Weiſe, deren man mehrentheils gewohnt iſt, gar ſehr unterſchieden iſt. Sie kan aber auch nirgends ſtatt haben, als in denen bergichten Ländern, wo es Waſſer-Fälle giebet, wie in der Provence, woſelbſt der Blaßbalg oder das Gebläß, ſo ich jetzt beſchreiben will, ſehr im Gebrauch iſt, maſſen zwiſchen Ramand und Grenoble längſt der Lisere hinweg, 5. oder 6. dergleichen Schmieden angetroffen werden, die keine anderen Gebläße haben.

Tab. 16. Fig. 1. &c. Beſchreibung eines Gebläſſes vor die groſſen Schmieden, ſo durch einen Waſſerfall entſtehet.

§. 1090. Die erſte Figur des 16. Kupfer-Blatts iſt der Grund-Riß des Gebäudes einer dieſer Schmieden, aus welchen auch zugleich die Laage des Gebläſſes in Anſehung des Ofens oder Heerds zu erſehen. Dieſes Gebläſſe beſtehet aus einer umgekehrten Wanne oder Kufe HI, die nach einem Oval von 7. Schuh in der Länge und 3. oder 4. Schuh in der Breite gearbeit, und hier in der 3. und 4. Figur beſonders vorgezeichnet iſt. Die untere Kante dieſer Kufe ſtehet 5. bis 6. Zoll tief unter der Erde, damit die auſſere Lufft nicht in dieſelbe hineindringen könne. Auf ihrem obern Boden aber ſind zwey hölzerne Röhren B und C befeſtiget, die 10. bis 12. Fuß hoch ſind, zwiſchen welche in der Mitte noch eine andere von Brettern zuſammen geſchlagene Pyramiden-förmige Röhre G auf die Kufe feſt gemacht wird, welche an ihrem obern Theil eine dritte Röhre D beſitzet, in welcher der Wind bis an die Schmiede hinge-

hingeleitet wird. Alle dieſe Stücke ſind mit der Kufe genau zuſammen gefüget, und allenthalben wohl calfatert, ſo daß die Luft durch die Fugen nirgends keinen Ausgang finden kan.

Ein kleiner Canal, von ohngefehr einem Fuß breit und 7. bis 8. Zoll tief, der ſich in zwey Arme E und F abtheilet, leitet das Gewäſſer in die Röhren B, C, und zwar in gröſſerer oder geringerer Menge, nachdeme man die Würckung des Windes hefftiger oder ſchwächer verlanget, welches alles die Schmiede mit Hülfe eines kleinen am Eingang des Canals, A, angebrachten Schutz-Bretts anzuordnen und einzurichten wiſſen. Weilen die beyden Röhren B und C an ihrem obern Theil mit verſchiedenen Löchern, die einwarts ſich nach der Tiefe ſencken, durchbohret iſt, durch welche die Lufft ihren Eingang nimmt, ſo geſchiehet es, daß, indeme das Gewäſſer hernieder fällt, daſſelbige eine große Menge Lufft mit ſich in die Kufe hinab ziehet, welche, indeme ſie ſich zuſammengedruckt befindet, ſich wiederum auszubreiten ſuchet, und weilen ſie keinen andern Ausgang als durch das Wind-Rohr D antrifft, welches vornen immer enger zulaufft, ſo gehet ſie daſelbſt mit Heftigkeit hinaus, und bläſet das Feuer auf dem Heerde mit ſolcher Gewalt an, daß man zuweilen gezwungen iſt, einen Theil derſelben durch ein an der pyramiden-förmigen Röhre ihrem obern Theil G angebrachtes kleines Loch hinaus zu laſſen, und nicht eher mit ihrer völligen Gewalt blaſen läßt, als wenn man große Stücke zu ſchmieden hat.

In die gedachte Kufe oder Wanne ſtellet man unter jeder Röhre B und C, eine Art von einer kleinen Banck H, damit wenn das Gewäſſer gegen dieſelbe auffällt, die Lufft ſich deſto leichter von demſelben abreiſſen könne. Das Gewäſſer ſelbſt nimmt alsdann durch eine auf dem Fuß-Boden beſonders hierzu angelegte Rinne, die beſtändig mit dem Gewäſſer ſelbſt verſtopft iſt, ſeinen Ausfluß, damit die Lufft durch diejenige Oefnung, die man aus dieſer in die Kufe hat machen müſſen, nicht hinaus kommen kan.

Ich muß hier noch hinzufügen, daß die 5te Figur ein oberſchlächtig Waſſer-Rad vorſtellet, welches durch einen Strohm getrieben wird, der in einem an der einen Seite der Schmiede angelegten Canal gefaſſet worden, wie ſolches in der erſten Figur an dem Ort K Q zu erſehen. Die Welle dieſes Rades treibet einen Hammer M, deſſen Stiehl bey N zwiſchen zwey Docken ruhet. Der Lauf dieſes Rades wird mit Hülffe eines bey Q angebrachten Schutz-Bretts gehemmet, welches mit Hülffe des Hebe-Baums Q P gehoben und geſencket werden kan. Fig. 5. Tab. 16.

§. 1091. Monſ. Mariotte in ſeinem Tractat von der Bewegung des Gewäſſers, thut auch pag. 68. Meldung, von einer dergleichen Art eines Gebläſſes, ſo aber von der unſrigen noch in etwas unterſchieden, wie aus der 2ten Figur abzunehmen. „Es iſt bekandt, ſagt dieſer Autor, daß man ſich an vielen Orten gewiſſer Gebläſſe bedienet, die einzig und allein aus einem Waſſer-Fall entſtehen, und das Eiſen-„Ertz in denen Schmeltz-Oefen zu ſchmeltzen, welches dann auf folgende Art zugehet. „Man hat eine höltzerne oder blecherne Röhre, 14. bis 15. Fuß hoch, und einen Fuß „im Diameter, die in eine mittelmäßige und verkehrt gelegte Wanne oder Kufe feſt „eingeſetzt iſt. Der untere Theil dieſer Kufe iſt auf ſolche Art in die Erde vergraben, „daß ſobald nur etwas weniges Gewäſſer in dieſelbe hinein fällt, das Gewäſſer die „Oefnungen verſchlieſſet, und die Lufft durch dieſelbe nicht mehr hinaus kan. Zu „oberſt an der gedachten Röhre läßt man eine Oefnung von 3. oder 4. Zoll im Diame-„ter, in welche man einen Trichter einſetzet, deſſen Auslauf von der nehmlichen Di-„cke iſt. In dieſen Trichter läſt man nun auf 15, 20, bis 30. Fuß hoch das Gewäſſer „einer Fontaine hinein fallen, deſſen Breite im Fallen bey nahe der Oefnung des Trich-„ters gleich iſt, ſo daß ſich alſo nicht mehr, als 5. bis 6. Zoll hoch Waſſer in demſel-„ben ſammlen kan. Dieſes Gewäſſer, indem es herabfällt, ziehet viel Lufft mit ſich „fort, und dieſe folget demſelben bis unterhalb dem Trichter nach, und zwar ſolches „vermöge der Schwehre des beſtändig fortfallenden Gewäſſers ſo wohl als ſeiner hefftigen Geſchwindigkeit. An eine Seite der Kufe befeſtiget man eine Röhre, die immer „enger zulaufft, bis an das Loch am Boden des Ofens, wo die Kohlen ſollen angebla-„ſen werden, und weilen die in die Kufen eingeſchloſſene und zuſammen gedruckte Lufft „nicht heraus kan, weder am obern Theil, aus Urſach des ungeſtimmen Abfalls des „Gewäſſers, welches die Oefnung des Trichters einnimmt, noch weniger am untern „Theil, wegen des Gewäſſers, das ſich daſelbſt zuſammen ſammlet, und ein bis zwey „Fuß über die Fugen in die Höhe ſteiget, die zwiſchen dem Fuß-Boden und denen „Tauben der Kufe übrig bleiben; ſo iſt alſo gedachte Lufft gezwungen, mit einer groſſen „Gewalt durch das Ende des Wind-Rohrs hinaus zu dringen, ſo daß ſie alſo die „nehmliche Würckungen thut, um das Feuer anzublaſſen, als die groſſen ledernen Blas-„Bälge thun, deren man ſich ſonſt gemeiniglich bedienet.„

Discours des Monſ. Mariotte von denen von uns angeführten Gebläſſen. Tab. 16. Fig. 2.

Ich habe von einem von meinen Freunden, der in Italien ſtarcke Reyſen gethan, vernommen, daß nahe bey Salan am Garder-See und nahe bey Rom in dem

Tiburtiniſchen Gebürge dergleichen Schmied-Eſſen ſich befinden, an denen das Gebläſſe auf eben dieſe Art eingerichtet ſeye, wie wir jetzo angeführet haben.

Es giebt noch eine neue Art von Gebläſſen, desgleichen nahe bey Valenciennes an einer Schmeltz-Hütte angelegt worden.

§. 1092. Im Jahre 1733. und 1734. hat man nahe bey Valenciennes eine Schmeltz-Hütte vor eine Canonen-Kugel Fabrique erbauet, an welcher das Feuer im Ofen durch ein in Engelland gantz neu erfundenes Gebläß geſtärcket wird. Es wird kein Waſſer darzu gebraucht, ſondern laufft auf eine Herumdrehung oder Circulation der Lufft hinaus, und zwar auf eine Art, die, wie man ſagt, ſehr ſinnreich ſeyn, und eine erſtaunliche Würckung thun ſoll. Weilen ich ſolche Gebläß nun nicht geſehen habe, und man mir nur einen ſehr unvollkommenen Begrif von demſelben machen können, mag ich mich mit der Erklärung deſſelben vorjetzo nicht einlaſſen, ſondern will mir vorbehalten, ſolches ſo bald zu beſchreiben, ſo bald ich ſelbſt genaue Nachricht von demſelben werde eingehohlet haben. In dem erſten Band des zweyten Theils dieſes Wercks wird man gedachte Beſchreibung antreffen.

Beſchreibung der Waſſer-Maſchine zu Marly.

§. 1093. Es ſcheinet nicht, als ſeye jemahlen noch eine Machine erbauet worden, von welcher in der Welt ein ſo groſſes Gericht erſchollen, als die Machine zu Marly. Sie kan gar füglich unter die Zahl dererjenigen raren Wercke geſetzet werden, welche der Magnificenz Ludwig des Groſſen vorbehalten waren. Und in der That, es gehörete nur allein dieſem Monarchen, einen ſolchen Fluß, wie die Seine iſt, dahin zu zwingen, ihren natürlichen Lauf zu verlaſſen, um ſich auf den Gipfel eines ſo hohen Berges zu begeben, als derjenige iſt, wo ſie vorjetzo hinauf läufft. Die Poeten haben ihre Helden mit Bey-Hülffe derer Götter wunderwürdige Dinge verrichten laſſen: Dieſer groſſer König aber fand unter Ausſchlieſſung aller Erdichtungen, ſo wohl in ſeinen Schatz-Kammern als in der Geſchicklichkeit dererjenigen, die zu der Vergröſſerung ſeines Ruhms mit Hand anzulegen ſuchten, alles, was er nöthig hatte, ſeine groſſen Vorhaben ins Werck zu ſetzen. Die Situation, die er ſelbſt in dem Wald bey Marly erwählte, um daſelbſt ein Schloß bauen zu laſſen, kan vor eine derer allerſchönſten in der Welt gehalten werden. Eine vortrefliche Laage, und höchſt charmante Landſchafft, verſchaffte von Seiten der Natur alles, was man nur verlangen konte, auſſer nur kein Waſſer. Wie konte man aber deſſen an einem ſolchen Ort entübriget ſeyn, welchen man mit allem demjenigen reichlich auszieren wollte, was die Einbildung ſich von denenjenigen gantz bezaubernden Orten, die uns die Romanen mit ſo vieler Pracht beſchrieben, am allerangenehmſten und luſtigſten vorſtellen mag? Dieſe Hindernis hätte einen nicht ſo mächtigen Printzen von ſeinem Entſchluß, gäntzlich abgeleitet; allein, er wollte zeigen, daß er auch die gröſſeſten Unternehmungen zu einer glücklichen Endſchafft bringen konte. Er berief alſobald alle die, welche ſowohl in Franckreich als in denen frembden Ländern unter geſchickte Leute gezehlet wurden, zu ſich, die, durch die beſondere Wohlthaten, mit denen er gute Verdienſte belohnete, herbey gelockt, um die Ehre ihme zu dienen, miteinander ſtritten.

Da es nun damahlen ſchon genug war, wann man nur einige gute Gaben und Geſchicklichkeiten beſaß, um von denen Miniſtern geneigt angehört zu werden; ſo fand ſich einer, mit Nahmen Rannequin, aus dem Lütticher-Land, ein Menſch von vortreflicher natürlichen Neigung zu denen Machinen überhaupt, welchem es zu einer ſo wichtigen Unternehmung an Kühnheit nicht mangelte, das Gewäſſer in ſolchem Ueberfluß zu Marly und Verſailles herbeyzuſchaffen, als wenn es daſelbſt aus Quellen herfürflöſſe. Die Machne, ſo er hierzu erbauete, hat im Jahr 1682. zu gehen, angefangen. Sie ſoll, wie man ſagt, mehr als acht Millionen gekoſtet haben. Es hat lange Zeit bey mir angeſtanden, ſolche in dieſem Werck mit anzuführen, wegen der Schwürigkeit, ſelbige gehöriger maſſen recht zu beſchreiben, und von derſelben einen recht genauen Riß zu bekommen. Ueberdem, weilen ihre Erbauung einen ſo ſehr groſſen Aufwand erfordert, ſchiene es mir auch lächerlich zu ſeyn, ſolche denenjenigen als ein Modell vorzulegen, die etwan mein Buch zu Hülfe nehmen möchten, um in demſelben die Mittel aufzuſuchen, das Gewäſſer in die Höhe zu bringen. Da inzwiſchen aber auch wiederum überleget, daß es, weilen dieſe Machine bis anhero von ganz Europa ſehr bewundert worden, denen Liebhabern derer Seltenheiten nicht unangenehm ſeyn würde, die Abriſſe von derſelben habhaft zu werden, ſollten ſie auch zu weiter nichts dienen, als ſelbige in den Stand ſetzen, von derſelben mit mehrerer und genauerer Nachricht zu raiſonniren, als die mehreſten von denenjenigen thun, ſo ſolche zu verſtehen glauben; ſo will ich in Betrachtung deſſen vorjetzo eine noch umſtändlichere Beſchreibung beyfügen, als welche vornehmlich darinnen beſtehet, daß ſich aus derſelben bey vielfältigen Gelegenheiten eintzelne Stücke herausnehmen laſſen, deren man ſich anderswo mit Nutzen wiederum bedienen kan, maſſen ſie dererſelben ſehr ſinnreiche in ſich enthält, die man ſonſt nirgends antrifft.

Ich

Ich habe mich lange Zeit um die Grund-Riſſe und Durchſchnitte derſelben umgethan, aber ſolche nirgends habhafft werden können, denn ſolches keine geringe Sache und Mühe vor mich geweſen wäre, ſolche an dem Orte ſelbſt zu Papier zu bringen. Zum Glück war einer von meinen Freunden, der dieſe Riſſe hatte, und mir auch ſolche mitzutheilen kein Bedencken trug. Um mich aber um ſo mehr zu verſichern, ob ſie richtig ſeyn möchten, und die Beſchreibung darnach einzurichten, habe ich acht Tage bey der Machine zugebracht, allwo Monſ. de l'Eſpine, als über die Machine geſetzter Contrôleur, mir alle Erläuterungen gegeben, ſo ich nur verlangen konte.

Dieſe Machine liegt zwiſchen Marly und einem Dorf an einem Arm der Seine. An dieſem letztern Ort iſt der Fluß theils durch die Machine ſelbſt, theils durch ein Wehr oder durch einen Damm, verbauet, welcher letztere das Gewäſſer auffſtämmet. Um aber dadurch die Schiffahrt nicht weiter zu hindern, hat man 2. Meilen über Marly einen Canal gegraben, durch welchen die Schiffe ihren Durchgang nehmen können. Auf 30. oder 35. Toiſen vorwarts der Machine hat man auch einen Eiß-Reggen angelegt, um zu verhindern, daß die Eiß-Schollen und Holtz-Stämme, ſo der Strohm mit ſich führet, der Machine keinen Schaden zufügen können. Um die Schutz-Bretter, die auf die Waſſer-Räder zuſtimmen, noch beſſer zu verwahren, hat man vor dieſelben noch einen beſondern Reggen oder Gatter von Balcken errichtet, wodurch alles dasjenige aufgehalten wird, was durch den vordern Eiß-Reggen hindurch kommen iſt.

Die Machine beſtehet aus 14. Waſſer-Rädern, die alle dahin abzielen, gewiſſe Waſſer-Plompen in Bewegung zu bringen, die alsdann das Gewäſſer zwingen, daß es bis auf denjenigen Thurn hinaufſteigen muß, der auf dem Gipfel des Berges ſtehet, in welchem es zuſammen kommt, und auch daſelbſt durch verſchiedene Röhren wiederum ſeinen Ausgang nimmt, um ſich auf eine gemauerte auf Bögen ruhende Waſſer-Leitung und von dar in die Reſervoirs, die es auffangen, zu ergieſſen, weilen es ſchon genug iſt, wenn man nur dasjenige verſtehet, was zu einem von dieſen Rädern gehöret, um von der Würckung dererjenigen zu urtheilen, die weiter nichts thun, als bey nahe faſt das nehmliche wiederhohlen, ſo will ichs dabey bewenden laſſen, ſolches von Stück zu Stück zu beſchreiben, um nicht zu viele Gegenſtände auf einmahl miteinander zu vermiſchen.

§. 1094. Die erſte Figur des 17. Kupfer-Blatts, ſtellet ſowohl den Grund-Riß und Durchſchnitt eines derer Waſſer-Räder dieſer Machine, als auch diejenigen Haupt-Theile für, die zugleich mit zu dieſem Rad gehören, und zwar von dem Fluß an bis an die ſteinerne Waſſer-Leitung hinauf reichen. Das Waſſer-Rad, welches hier mit der Zahl 2. bemerckt iſt, hat ein Gerinne, welches mit einem Schutz-Brett, wie gemeiniglich geſchieht, verſchloſſen iſt. Die Bewegung dieſes Waſſer-Rades verrichtet zwey Würckungen: Die erſte iſt, daß es verſchiedene Saug- und Druck-Wercke treibet, die das Gewäſſer durch die mit der Zahl 3. bemerckte Leit-Röhre auf 150. Fuß hoch in den erſten Puiſard oder Schöpf-Behälter 4, der von dem Fluß 100. Toiſen weit ablieget, zum Steigen bringen. Die andere Würckung iſt, das (von denen Teutſchen ſogenandte) Feld-Geſtänge 5, 6, in Bewegung zu bringen, welches eigentlich die in denen Gebäuden 7. und 8. angeordneten Druck-Wercke oder Appreſſions-Plompen treibet oder in Würckung ſetzet. Diejenigen Plompen nun, die auf den erſten Schöpf-Behälter 4. zutreffen, faſſen das auf die Anhöhe getriebene Gewäſſer von neuen, und bringen es durch die Leit-Röhre 10. bis in den 2ten Puiſard oder Behälter 9. zum Steigen. Dieſer Schöpf-Behälter 9, liegt 175. Fuß höher als der erſte, und iſt von dem Fluſſe 324. Toiſen weit entfernet. Daſelbſt wird es von neuen durch Appreſſions-Plompen gefaſſet, die in dem Gebäude 8. ſtehen, und ſolches durch die Leit-Röhre 11. bis auf den Boden des Thurns 12. hinauf treiben. Der Boden dieſes Waſſer-Thurns liegt 177. Fuß höher als der andere Schöpf-Behälter, und 502. Fuß höher, als der Fluß, dabey aber iſt er von dem letztern, 614. Toiſen weit entfernet. Von dar flieſſet das Gewäſſer natürlicher Weiß auf einer mit Pfeilern und Bögen verſehenen ſteinernen Waſſer-Leitung weiter, indem es dem Abhang, welchen man dieſer Waſſer-Leitung gegeben, bis an das Gatter des Schloſſes zu Marly nachfolget, woſelbſt es ſich alsdann in die groſſen Reſervoirs ergieſſet, aus denen es ſich hernach nach denen Gärten und Buſch-Wercken austheilet.

Tab. 17. Beſchreibung der Waſſer-Machine zu Marly.

Damit wir nun wohl verſtehen lernen, auf was Art das Waſſer-Rad diejenigen Theile in Würckung ſetzet, durch welche hernachmahls die Appreſſions-Plompen, von denen ich kaum vorher Meldung gethan, beweget werden; müſſen wir nechſt meiner nunmehro anfangenden Erklärung, die 2, 3, 4, 5 und 6te Figur mit vieler Aufmerckſamkeit betrachten, und dabey wohl mercken, daß die gleichlautenden Buchſtaben und Zahlen, mit denen dieſe Figuren begleitet ſind, allenthalben an einerley Stücken ſtehen, die in dieſen Figuren ſo vorgeſtellet ſind, als ſehe man ſie von einer andern Seite an. Tab. 17. 18.

§. 1095. Gleich anfänglich hat man auf dem Grund des Fluſſes einen Roſt geleget, den man durch Grund-Pfähle und ſtarcke Bohlen, an denen Seiten und Zwiſchen-Räumen mit Mauer-Werck ſo ſtarck und feſt gemacht, als es möglich geweſen, wie man ſonſt in dergleichen Fällen zu thun gewohnt iſt, und hier aus der 3ten und 4ten Figur deutlich zu erſehen. In der Höhe von 14. Füſſen, über dieſem Roſt oder Grund-Werck hat man einen Fuß-Boden oder eine Brücke angelegt, auf welcher die Waſſer-Plompen oder Stiefel nebſt allem ihren Zugehör ruhen und befeſtiget ſind, wie ſolches aus der 2ten Figur zu beurtheilen, welche deutlich anzeiget, daß die Welle des Waſſer-Rades mit zweyen krummen Zapfen oder Kurbeln 13, 14. verſehen, und wie an der Kurbel 14. eine ſogenandte Korb-Stange oder ein Bleul 15. angebracht, der ſich am deutlichſten aus der 3ten Figur erkennen läßt, die man beſtändig zugleich mit der 2ten anſchauen muß. Bey jedem Umlauf der Kurbel 14, bringt es dieſer Bleul 15. dahin, daß das ſogenandte Creutz oder der Varlet 16, auf ſeinen Laager-Zapfen einen Schwung thun muß. An der andern Seite des Creutzes 16. befindet ſich noch eine andere hangende Bleul-Stange 17. (Fig. 3.) die an den Waage-Balcken-Drückel 18. angehacket iſt. An denen beyden Enden dieſes Waage-Balcken-Drückels ſind zwey hangende Arme 19, von denen ein jeder 4. Kolben trägt, die in eben ſo vielen Stiefeln ihr Spiel verrichten, welche Stiefel hier im Grund-Riß (Fig. 2.) durch die Zahl 20, angezeigt ſind.

Wenn die Kurbel 14. mit Hülfe des Creutzes 16, den hangenden Bleul 17. aufwarts treibet, ſo ſaugen diejenigen Kolben, die auf die lincke Seite des Waage-Balcken-Drückels 18. zutreffen, durch die im Fuß unter Waſſer-ſtehenden Saug-Röhren 21. das Gewäſſer herbey, wehrend dieſer Zeit die auf der rechten Seite, daſſelbe aufwarts preſſen, um es in der Steig-Röhre 22. zum fernern Steigen zu zwingen, in welcher Steig-Röhre es bis in den erſten Puiſard oder Schöpf-Behälter fortgetrieben wird. Wann aber die Kurbel das Kreutz 16. nach ſich ziehet, und ſich alſo der Waage-Balcken-Drückel 17. mit der vorigen Steigung gantz verkehrt ſencket, ſo preſſen die Kolben auf der lincken Seite, und die auf der rechten ſaugen, und fahren ſolchergeſtalt beſtändig wechſelsweiß fort, einerley Spiel zu verrichten.

Tab. 17. & 18. §. 1096. Um zu verhindern, daß die Lufft in die Mündungen derer Stiefel nicht eindringen könne, und auch die Leder ſo an denen Kolben ſind, keine Oefnung machen, hat man zu jeder Kunſt oder Equipage, ohngeachtet derer 8. Druck-Wercke, noch ein Saug-Werck hinzugethan, ſo Mere nourrice oder die Sauge-Mutter genennet wird. Vermöge dieſes Saug-Wercks, wird in einem Keſſel 23, (Fig. 3.) der ohngefehr bis an den obern Rand derer Stiefel-Mündungen beſonders hiezu geordnet iſt, beſtändig fort ein Theil Gewäſſer unterhalten, welches die gedachten Stiefel-Mündungen bedecket. Solchergeſtalt hat einer von denen hangenden Armen 19, einen Kolben mehr zu tragen, als der andere.

Die andere Kurbel 13. giebt denen *Appreſſions*-Plompen im erſten und andern Schöpf-Behälter 7. und 8, (Fig. 1.) die Bewegung. Wir müſſen aber, um hievon deutlicher zu urtheilen, wie ſolches geſchiehet, neben der 2ten Figur auch die 4te und 5te Figur in gehörigem Verſtande anſehen. Es iſt aus denenſelben leicht abzunehmen, daß dieſe Kurbel 13. mit Hülfe des Bleuls 24, das Creutz 25. in einen Schwung bringet, maſſen die Kurbel den Bleul theils an ſich ziehet, bald ſolchen wiederum vorwarts treibet, und ſolchergeſtalt den äuſſerſten Theil des Creutzes 30, auch mit fortſtöſſet. Dieſes Creutz 25. beweget wieder zwey andere, die hier unterhalb denen Zahlen 28. und 29. waagrecht oder horizontal angeordnet ſind, und zwar erhalten ſie dieſe ihre Bewegung von Seiten derer liegenden Stangen 26, 27, die das obere und untere liegende Creutz 28, 29, bald fortreiben, bald wiederum nach ſich ziehen, nach Beſchaffenheit der Kurbel-Laage.

Aus dem Grund-Riſſe können wir noch deutlicher erſehen, wie ſich das liegende Creutz 29. auf ſeinem Angel-Zapfen 32. bewegen kan, desgleichen, daß es an dem einen Ende 31. eine eiſerne Kette 32, 33. führet, die man ſo anſehen muß, als wär es ein Stück von der in der 6ten Figur angezeigten Ketten 34, 35. Auf gleiche Art correſpondiret auch das liegende Creutz 28, welches man im Grund-Riß nicht ſehen kan, jedoch mit dem untern, 29, in allem übereinkommt, mit einer noch andern Kette, die ebenfalls mit der in der 6ten Figur angemerckten Kette 36. und 37. ein Stück ausmacht. Dieſe beyden Ketten werden nun von denen beyden Creutzen, 28. und 29. wechſelsweiß angezogen. Um dieſe beyden ſogenandten Kunſt-Ketten aneinander zu halten, hat man ſolche mit denen Schwingen 38. vereinbahret, von denen ſie dann getragen werden: Die Schwingen ſelbſt aber ſtehen von 18. zu 18. Fuſſen weit voneinander, und gehet ein Laager-Zapfen durch ſie hindurch, der auf denen Steegen 39. aufruhet, welche Steege auf denen Böcken 40. aufgelegt ſind.

Die

Die ſechſte Figur iſt ein Durchſchnitt, der hier ſowohl dem erſten, als zweyten Schöpf-Behälter oder Puiſard beygemeſſen werden kan, jedoch vielmehr dem andern als dem erſten zugehöret, weilen die Kunſt-Ketten mit denen Creutzen 42. und 46. zutreffen, und daſelbſt ihre Endſchafft erreichen, da ſie vielmehr durch das Gehäuß des erſten Waſſer-Behälters gerad durchlaufen, nachdeme ſie zugleich die in demſelben befindlichen *Appreſſions*-Plompen in Bewegung gebracht haben.

Die Bewegung derer Kolben, die in denen Schöpf-Behältern angeordnet ſind.

§. 1097. Wenn die Kunſt-Kette 36, 37. das Creutz 24. von der rechten nach der lincken Seite zu ſich ziehet; ſo erhebet dieſes Creutz 42. das an ſeinem auſſern Ende 43. hangende Kolben-Gatter 45, welches Gatter 3. Rahmen 44. führet, an denen diejenige Kolben befeſtiget ſind, welche das Gewäſſer in die Stiefel 50, 51. aufwarts preſſen. Wenn dieſe obere Kunſt-Kette zu ziehen aufhört, und hergegen die untere 34, 35, angezogen wird, alſobald treibt die Schwehre des Gatters 45, wie auch die Schwehre derer Rahmen und Kolben den auſſern Theil des Creutzes 42, hernieder, und ſteigt das Gewäſſer in dieſer Kunſt oder Equipage in die Stiefel: Auf der andern Seite aber hebt des Creutzes 46. auſſerſter Theil 48, das Kolben-Gatter 49. in die Höhe, und die an demſelben befindlichen Kolben, die beſonders von denen Rahmen 52. getragen werden, preſſen das Gewäſſer in die 3. Stiefel der zweyten Kunſt oder Equipage, welche Stiefel eben wie die erſtern mit der Leit-Röhre 50, 51. vereinbahret ſind.

Alle dieſe Stiefel, werden durch eiſerne Stangen oder Stäbe, von welchen ſie umfaſſet werden, in einem feſten Stande erhalten, wie ſolches aus dem Grund-Riß des Puiſards oder Schöpf-Behälters zu erſehen. Ich will hierbey mit anmercken, daß die Waſſer-Plompen, welche die Kurbel 13. in dem erſten und andern Schöpf-Behälter in Bewegung bringet, das Gewäſſer in ihrer Faſſung oder in ihrer mit Mauer-Werck gefütterten Waſſer-Grube, bloß vor ſich allein in die Höhe treiben, ohne das geringſte mit denen übrigen Künſten oder Equipagen derer andern Waſſer-Räder gemein zu haben; oder, damit ich es noch deutlicher gebe: Es befindet ſich auf oder vielmehr in jedem Boden derer Gebäude 7. und 8. (Fig. 1. Tab. 17.) ein Baſſin oder gemauerter Waſſer-Keſſel, der faſt den gantzen Raum des Gewäſſers einnimmt, und mit Schied-Wänden abgetheilt iſt, um auf ſolche Art verſchiedene Gruben oder Keſſel zu erhalten, in jeden von denenſelben 6. ſogenannte *Appreſſions*-Plompen angeordnet ſind, welche das Gewäſſer eher nicht aufwarts preſſen, als bis man es vor nöthig erachtet, und man auch, ſo allenfalls an denen von mir jetzt angeführten Künſten oder *Equipag*en einige Ausbeſſerungen müßten vorgenommen werden, ihre zugehörigen Waſſer-Gruben oder kleinen Keſſel ausleeren und in dieſelben Werck-Leute hinunter ſteigen laſſen können, ohne dadurch der Arbeit derer übrigen Künſte oder Waſſer-Plompen eine Hindernis in den Weeg zu ſetzen.

Auf was Art die Kolben-Rahmen aus ihren Waſſer-Gruben heraus gezogen werden.

§. 1098. Es findet ſich hierbey noch eine beſondere Machine, deren man ſich bedienet, um die eiſernen Gatter und Kolben-Rahmen aus ihren Waſſer-Gruben oder kleinen Keſſeln bequemlich heraus zu ziehen, welche Machine auch in der That dieſe Hand-Arbeit ſehr leicht macht. An dem Ort 53. befindet ſich eine Welle, welche mit einem ſtarcken Seile umwunden. An dem einem Ende dieſer Welle iſt ein Zahn oder Sperr-Rad, benebenſt einer Klincke oder einem Sperr-Hacken angebracht, um zu verhindern, daß ſich dieſes Seil nicht weiter loßwindet als um die Länge ſo man nöthig hat. Von der Welle an laufft das Seil auf einer Rolle 54. hinweg, und endiget ſich an der Flaſche einer andern Rolle 55, welche Flaſche mit ſammt ihrer Rolle von einem Ende des Balckens 60, 60. bis zum andern fortlaufen kan. Ueber dieſe zwezte Rolle laufft noch ein anderes Seil hinweg, an deſſen einem Ende der doppelte Hacken 56. befeſtiget iſt. Das andere Ende dieſes Seils laufft über die Rolle 57. hinweg, und iſt alsdann um die Welle eines Stirn-Rades 58. umwunden, welches Stirn-Rad in einen Trilling 59. eingreifet, dieſer aber mit Hülfe einer Kurbel herumgedrehet wird. Solchergeſtalt kan man den Doppel-Hacken 56. mit aller Bequemlichkeit gerad demjenigen Ort gegen über ſtellen, wo man ihn nach Erfordernis aufziehen oder herniederlaſſen will.

Zeichnungen derer Druck- und Saug-Wercke an der Waſſer-Machine zu Marly.

§. 1099. Weilen die Waſſer-Plompen oberhalb dem Fluſſe, wie auch diejenigen in denen Waſſer-Behältern, in unſern vorjetzo berührten Figuren allzu klein angezeigt ſind, ſo daß man die Kolben und Ventile an denenſelben nicht wahrnehmen kan, ſind ſolche auf dem 17ten Kupfer-Blatt beſonders ins Groſſe vorgeriſſen worden, benebenſt auch noch andern Stücken, die ich nunmehro erklären will, damit man ſolche deſto deutlicher verſtehen lerne.

Die 20. Figur des 17. Kupfer-Blatts ſtellet das innere einer derer 8. Saug- und Druck-Wercke für, welche von der in der 2. und 3ten Figur (Tab. 18.) angezeigten Kurbel 14, beweget werden. Wenn der Kolben 62. aufwarts ſteiget, wird alſobald das Fluß-Gewäſſer in der Saug-Röhre 63. heraufgezogen, welches nachdem es das Klappen-Ventil 64. geöfnet, ſowohl die innere Hohlung 65, als auch einen Theil des Stiefels 66. ausfüllet. So bald der Kolben aber wieder hernieder getrieben wird, alſobald preſſet er das in den Stiefel hinaufgeſtiegene Gewäſſer hernieder, und zwinget es, daß es in die Hohlung

65. eindringen muß. Da nun das allbereit in dieſer Hohlung eingeſchloſſene Gewäſſer nach allen Seiten einen ſtarcken Nachdruck ausübet, um einen Ausgang zu finden, ſo ſchlieſſet es alſobald das Klappen⸗Ventil 64. zu, eröfnet hergegen das andere Klappen⸗Ventil 67, und ſteiget in die Aufſatz⸗Röhre 68. So bald aber der Kolben wiederum zu ſaugen anfängt, ſchlieſſet ſich dieſes Klappen⸗Ventil 67. wiederum zu, und das Klappen⸗Ventil 64. öfnet ſich von neuen.

Fig. 3. Tab. 18.

Die auſſere Anſicht dieſes Saug⸗und Druckwercks iſt in der 19. Figur vorgeſtellet, aus welcher zugleich zu erſehen, wie dieſe Röhre mit Hülfe derer Lappen und Schrauben zuſammen vereinbahret ſind. Die mit 69. bezeichnete Steig⸗Röhre formiret oben mit der Steig⸗Röhre des nächſt anſtoſſenden Saug⸗und Druckwercks eine ſogenandte Gabel, und auf dieſe Gabel ſtehet noch eine dritte, in der 3ten Figur mit A bemerckte Steig⸗Röhre, welche bey B gekrümmet iſt, und auf die Leit⸗Röhre 22. zulaufft, welche letztere alſo 4. beſondere Arme führet, zwey zur Rechten, zwey zur Lincken. Der kleine Circul, welchen man über der Zahl 22. angezeigt findet, bedeutet die Circumferentz dieſer Leit⸗Röhre. Solchergeſtalt machen die acht Steig⸗Röhren 69, oberhalb ihren Gabeln nicht mehr denn 4. Steig⸗Röhren aus, und dieſe 4. laufen wieder in die einige Leit⸗Röhre 22. zuſammen, welche letztere alſo das Gewäſſer aus allen 8. Plompen empfänget, und es bis in den erſten *Puiſard* oder Schöpf⸗Behälter hinauf führet.

Was dasjenige Saug⸗Werck anbelanget, das wir Mere nourrice oder die Säuge⸗Mutter genennet haben, und zu der Unterhaltung des kleinen Waſſer⸗Keſſels dienet, der auf die obern Mündungen derer 8. Stiefel zuſtimmt, iſt die innere Beſchaffenheit derſelben in der 16ten Figur deutlich vorgeſtellet, und hat weiter nichts beſonders an ſich. Der Kolben 70. iſt auf eben die Art inwendig hohl gemacht, wie die Kolben an denen gemeinen Saug⸗Wercken, und ebenfalls mit einem Klappen⸗Ventil verſehen, um das Gewäſſer, wenn er aufwarts ſteiget, ohne Verluſt zu erhalten. Das Klappen⸗Ventil 71. verhindert, daß das in die Höhe geſtiegene Gewäſſer nicht wieder zuruck fallen könne. Alle die Plompen, deren ich bis anhero gedacht, und ihre Röhren ſind von dem Metal, Potin genandt, verfertiget, auſſer nur nicht die Saug⸗Röhren 63, und 72, ſo von Bley ſind.

Fig. 7. Tab. 17.

Die ſiebende Figer ſtellet die innere Beſchaffenheit eines derer Druck⸗Wercke oder einer Appreſſions⸗Plompe vor, die im erſten und andern Waſſer⸗Schöpf⸗Behälter 7. und 8. (Fig. 1.) befindlich ſind. Jeder Stiefel, als hier 73. wie aus der Figur zu erſehen, ruhet auf eiſernen Stäben, die hier an denen Oertern 74. im Durchſchnitt zu Geſicht fallen. Noch andere eiſerne Stäbe 75. verhindern, daß die Stiefeln von dem Kolben nicht in die Höhe gehoben werden können, wehrender Zeit derſelbe preſſet. Man erſiehet noch ferner, daß die Kolben⸗Stange 76. an deren obern Theil der Kolben befindlich, an zweyen eiſernen Quer⸗Stäben des Gatters 77. befeſtiget iſt, und dieſer Rahmen zuſamt dem Kolben zugleich mit dem Gabel⸗Gatter 45. (Fig. 6. Tab. 18.) gehoben und geſencket werden. An denen Orten 78. befinden ſich kleine Rollen, die zur Erleichterung der Hand⸗Arbeit dienen, wenn man ein Gabel⸗Gatter heraus nehmen oder einſetzen will.

Fig. 6. Tab. 18.

Der Kolben einer ſolchen Appreſſions⸗Plompe iſt hohl, und zu oberſt mit einem Klappen⸗Ventil verſehen, welches ſich wehrender Zeit der Kolben ſincket, öfnet, und das Waſſer in die innere Hohlung des Stiefels hinauflaufen läſſet, und ſich wieder verſchlieſſet, ſo bald der Kolben aufwarts zu preſſen anfängt; worauf ſich alſobald auch die Klappen⸗Ventile 79. und 80. öfnen, und das geſtiegene Gewäſſer in die Röhre 81. ſeinen Eingang nimmt, welche Röhre nebſt denen übrigen ſechſen an die Leit⸗Röhren 50. 51. anſtoſſen, wie aus der ſechſten Figur deutlicher zu erſehen. Die 8te Figur (Tab 17.) iſt die auſſere Vorſtellung einer ſolchen Appreſſions⸗Plompe, woſelbſt die Lappen mit zu Geſicht kommen, welche dienen, um den Stiefel auf denen eiſernen Stäben, welche zunechſt ober und unterhalb denen Lappen befindlich ſind, in unbeweglichem Stande zu erhalten.

Fig. 15. Tab. 17.

Die 15. Figur iſt der Durchſchnitt einer Leit⸗Röhre, benebenſt der Vorſtellung S einer ihrer Kanten, um die Beſchaffenheit derer Lappen zu erſehen, mit Hülfe dererſelben man durch Schrauben dieſe Röhren aneinander füget, indeme man zwiſchen die Lappen bleyerne und lederne Scheiben oder Ringe einſetzet, um ſolche deſto beſſer aneinander zu ſchrauben.

Fig. 18. Tab. 17.

Die 18. Figur ſtellet ein Ventil vor, welches man Crapaudine oder ein Schlüſſel⸗Ventil nennet; in jedem Boden eines kleinen Waſſer⸗Keſſels, worinnen ein Appreſſion⸗Werk ſtehet, iſt ein dergleichen Schlüſſel⸗Ventil angeordnet, um mit Hülfe der Röhre 84. den Waſſer⸗Keſſel völlig auszuleeren, welches geſchiehet, wenn man die Kurbel herumdrehet, die an dem obern Theil des eiſernen Staabes 83. befindlich iſt.

Fig. 17. Tab. 17.

Was die 17. Figur anbelanget, iſt ſie nicht anders als die Vorſtellung eines Klappen⸗Ventils, welches man an der obern Mündung eines Stiefels 87. einſetzet, um dadurch zu verhindern, daß das albereit aufwarts geſtiegene Gewäſſer nicht wiederum zuruck fallen könne.

Die 9. 10. und 11te Figur iſt das auſſere Ende eines obenangeführten Creutzes, wie es von verſchiedenen Seiten zu Geſicht fällt, an welches Ende eben eigentlich diejenige Stücke angehenckt werden, die es in Bewegung bringet. Man erſiehet aus der Figur, daß an dieſem Ende ein eiſernes Oehr 85. befindlich iſt, deſſen Wurtzel, die auf drey Fuß tief in das Holtz hineinläufft, durch punctirte Linien angezeigt iſt. Dieſe Wurtzel und das Holtz ſind mit quer durchgehenden Boltzen und eiſernen umlegten Ringen wohl aneinander befeſtiget. In das Oehr ſelbſt ſind kupferne Pfannen eingeſetzet, die man wiederum verneuern kan, wenn die Zapfen, die auf dieſen Pfannen ſpielen, deren Mündung durch das beſtändige Reiben gar zu weit gemacht haben. Fig. 9. 10. & 11. Tab. 17.

Weilen es geſchehen mögte, daß, wenn einer von denen eiſernen Stäben, aus denen die Kunſt-Ketten 5.6. (Fig. 1.) beſtehen, ohnverſehens zerbräch, noch andere Stäbe mehr zerbrechen könten, wegen der groſſen Gewalt der Kurbel, von welcher dieſe Ketten ihre Bewegung erhalten; ſo hat man daſelbſt von 12. zu 12. Toiſen eine Glieder-Kette angeordnet, welche nachgibt, und hier in denen mit Num. 12. 13. und 14. bezeichneten Figuren nach verſchiedenen Anſichten vorgeſtellt iſt.

Hier folget nunmehro noch eine algemeine Wiederhohlung aller Haupt-Theile dieſer Machine, nebſt allen denen Nachrichten, die zur Ergäntzung der vorhergegangenen Beſchreibung nöthig ſeyn mögten.

§. 1100. Die gantze Breite der Machine begreifft 14. Gerinne, von denen jedes ſein beſonders Schutz-Brett hat, welche, mit Winden gehoben und geſencket werden. In jedem von dieſen Gerinnen ſtehet ein Waſſer-Rad. Dieſe Waſſer-Räder ſind in dreyen Linien angeordnet. In der erſten Linie dißſeits des Zufluſſes des Strohms ſtehen 7. Räder, in der andern Linie ſechs Räder, und in der dritten nur ein eintziges. Beſchreibung und Gebrauch derer 14. Waſſer-Räder die die Machine in Bewegung bringen.

Ein jedes Waſſer-Rad hat an denen beyden Enden ſeiner Welle zwey krumme Zapfen oder Kurbeln, die auſſerhalb ihren Laager-Pfannen hervorragen, und an denen der eigentliche Kurbel-Arm 2. Fuß lang iſt: Wobey zu bemercken, daß die Kurbeln, die dem Berge gegen über ſtehen, das Gewäſſer aus dem Fluſſe ſo wohl herbey ſaugen, als ſolches auch bis in den erſten Puiſard oder Schöpf-Behälter hinauf preſſen, die andern Kurbeln aber das ſogenandte Feld-Geſtänge bewegen.

Von denen Rädern, die in der erſten Linie ſtehen, ſind ihrer ſechs, die durch eine von ihren Kurbeln eine Kunſt oder Equipage von 8. Plompen oder 8. Saug- und Druck-Wercken in Bewegung ſetzen, ohne noch die von uns ſogenandte Mere nourrice oder Säuge-Mutter. Eine jede von dieſen Künſten oder Equipagen beſtehet aus einem Waage-Balcken 18. (Fig. 3. Tab. 18.) der auch ein Horizontales Creutz oder Winckel genennet wird, an jedem von deſſen beyden auſſerſten Enden eine vierkantige höltzerne Stange hencket, die ſo wohl die Kolben trägt, als ſolche auch dirigiret oder auf und nieder ziehet. Dieſes horizantale Creutz wird mit Hülfe zweyer Bleul-Stangen in Schwung gebracht: die eine (in der dritten Figur Tab. 18. mit 15. bezeichnet) welche eine horizontale Laage hat, faſſet mit dem einen Ende die Kurbel des Waſſer-Rades, mit dem andern Ende aber das lothrecht hangende Creutz 16. Die andere hangende Bleul-Stange 17. iſt ebenfalls mit dem einen Ende an das kaum gedacht lothrecht hangende Creutz 16. mit dem andern Ende aber an den Horizontal-Winckel 18. befeſtiget.

Von denen vorjetzo gedachten ſechs Rädern, ſind ihrer 5. die vermöge ihrer andern Kurbeln diejenigen Appreſſions-Plompen in Würckung ſetzen, die in dem erſten auf der Anhöhe ſtehenden Puiſard oder Schöpf-Behälter befindlich ſind, und zwar geſchiehet ſolches mit Hülfe derer obengedachten liegenden Creutze (28. und 29. Fig. 4. Tab. 18.) und derer an dem Feld-Geſtänge befindlichen Kunſt-Ketten, welche die Bewegung von Schwingen zu Schwingen 38. (Fig. 6.) fortleiten. Das ſechſte Waſſer-Rad, ſo das erſte dißſeits des Weehres iſt, führet eine groſſe an einem Feld-Geſtänge befeſtigte Kunſt-Kette, welche diejenigen Appreſſions-Plompen treibet, die in dem einen im obern Puiſard oder Schöpf-Behälter befindlichen kleinen Waſſer-Keſſeln ſtehen, welchen Schöpf-Behälter man Puiſard des grands chevalets, oder den Schöpf-Behälter an denen groſſen Böcken, nennet. Was das ſiebende Rad in der erſten Linie anbetrifft, führet eine jede von deſſen Kurbeln eine Kunſt-Kette, die aber nicht weiter als bis in den erſten Schöpf-Behälter auf der Anhöhe, reichet.

Die ſechs Räder in der andern Linie treiben durch eine jede von ihren Kurbeln ein Feld-Geſtäng oder eine Kunſt-Kette, die bis in den oberſten Schöpf-Behälter fortlaufft: Es machen dieſes zuſammen alſo 13. Kunſt-Ketten aus, nebſt derjenigen nehmlich, die auf das ſechſte Waſſer-Rad in der erſten Linie zutrifft. Dieſe 13. Kunſt-Ketten laufen durch einen derer auf der Anhöhe ſtehenden Schöpf-Behältern hindurch, und daſelbſt ſind deren fünfe, welche zuſammen die Kolben von 30. Stiefeln bewegen, die übrigen acht Kunſt-Ketten aber, laufen gerad bis auf den obern Schöpf-Behälter fort.

Dasjenige Waſſer-Rad endlich, welches auf der dritten Linie allein ſtehet, treibt durch eine jede von deſſen Kurbeln eine Kunſt von 8. vereinbahrten Saug- und Druck-Wercken, und unterhält auch vor ſich allein eine hierzugehörige Leit-Röhre.

Vorrath-Saug-Plompen, welche unterhalb dem erſten Schöpf-Behälter angeordnet ſind.

§. 1101. Die denen Waſſer-Rädern der erſten Linie zugehörigen ſieben Kunſt-Ketten treiben auch noch gleichſam im Vorbeygehen acht Saug-Plompen, welche ein wenig unterhalb dem auf der Anhöhe ſtehenden Schöpf-Behälter oder Réſervoir angelegt ſind, weilen ſich an dieſem Ort das Gewäſſer einer anſehnlich ſtarcken Quelle befindet, welches man durch einen *Aquæduct* hieher geleitet hat: Und eben dieſe 7. Kunſt-Ketten faſſen das in dem kaum gedachten Schöpf-Behälter befindliche Gewäſſer von neuen, und treiben oder drucken es hinauf bis zu denen 49. Plompen, die in dem obern Schöpf-Behälter befindlich ſind, und zwar geſchiehet ſolches in zweyen Leit-Röhren von 8. Zolliger Mündung, und in dreyen andern von 6. Zolliger Mündung. Was die übrigen 30. Druck-Wercke oder *Appreſſions*-Plompen anbelangt, die in dem andern auf der Anhöhe ſtehenden Schöpf-Behälter eingeſchloſſen ſind, treiben oder drucken ſie ebenfalls auch das Gewäſſer in zweyen Leit-Röhren von 8 Zolliger Mündung, bis in den obern Schöpf-Behälter in die Höhe.

Das Gewäſſer, welches aus denen beyden auf der Anhöhe ſtehenden Schöpf-Behältern oder *Puiſards* aufwarts getrieben worden, ergieſet ſich in einen groſſen Waſſer-Réſervoir, und von dar nimmt es ſeinen Lauf durch 2. Leit-Röhren, deren Mündung 12. Zoll oder einen Fuß beträgt, in gewiſſe Communications-Réſervoirs, von dar aus es dann hernach in jeden Schöpf-Keſſel des obern Schöpf-Behälters ausgetheilet wird. Aus dieſen Schöpf-Keſſeln wird es endlich durch 82. Druckwercke oder *Appreſſions*-Plompen in 6. Leit-Röhren von 8. Zolliger Mündung bis auf denjenigen Thurn hinaufgedruckt, der an den ſteinern *Aquæduct* anſtöſſet.

Die 8. groſſen Kunſt-Ketten, die gerad bis auf den obern Schöpf-Behälter oder Puiſard hinauf laufen, und auf der halben Anhöhe mit keinen weitern Wercken oder Equipagen beläſtiget ſind, treiben hinter dem obern Schöpf-Behälter, 16. Saug-Wercke, um durch ſolche dasjenige Gewäſſer, welches ſich an denen 6. Steig- oder Leit-Röhren, die bis auf den Thurn hinauflaufen, verlieret, wiederum in den Réſervoir dieſes kaum gedachten Schöpf-Behälters zuruck zu leiten.

Die Austheilug derer dieſer Machine zugehörigen Waſſer-Plompen.

§. 1102. Die acht Waſſer-Künſte oder *Equipagen*, die ſowohl das Gewäſſer aus dem Fluß herbey ſaugen, als auch ſolches aufwarts drucken, belaufen ſich auf 64. Stiefel. Die beyden auf der Anhöhe ſtehenden Schöpf-Behälter haben zuſammen 79. Stiefel, die obern Schöpf-Behälter aber 82. Fügen wir zu dieſen noch hinzu die 8. Saug-Wercke, ſo wir die Sauge-Mutter genennet haben, desgleichen die 8. andern Saug-Plompen unterhalb dem auf der Anhöhe ſtehenden Schöpf-Behälter und endlich auch die übrigen 16. von denen wir gemeldet, daß ſie hinter dem obern Schöpf-Behälter ſtehen; ſo werden wir befinden, daß die gantze Machine zuſammen 253. Stiefel führet.

Der Waſſer-Baſſin oder Keſſel im Thurn, der an den ſteinern Aquæduct anſtöſſet, welcher das Gewäſſer aus dem Strohm oder Fluſſe auffängt, iſt 610. Toiſen oder 3660. Fuß weit von demſelben entfernet. Eben dieſer Baſſin oder Keſſel liegt 500. Fuß hoch, nehmlich von dem unterſten Ende dererjenigen Saug-Röhren angerechnet, die auf die untern im Fluß ſtehenden Waſſer-Künſte zuſtimmen.

Diejenigen Plompen, die an dem Fluſſe ſtehen, ſaugen das Gewäſſer auf 13. Fuß hoch, von dem Boden des Gerinnes angerechnet, bis an die Klappen-Ventile. Das Gewäſſer wird von dar aus alsdann in fünf Leit-Röhren von 8. Zolliger Mündung bis in den auf der Anhöhe ſtehenden Schöpf-Behälter aufwarts gedruckt.

Das Gewäſſer, nachdem es auf einem Aquæduct von 36. Arcaden oder Bögen fortgelaufen, wird alsdann in verſchiedene Arme abgetheilet, die es nach Marly bringen, und vor Zeiten auch nach Verſailles und nach Trianon.

§. 1103. Die Waſſer-Réſervoirs zu Marly halten in ihrer Fläche 18700. Quadrat-Toiſen, und 15. Fuß tief: Der Réſervoir zu Lucienne hält in der Fläche 24500 Quadrat-Toiſen, und ebenfalls 15. Fuß Tiefe.

Wenn vor Zeiten die Machine in ihrer vollen Gewalt gieng, und das Gewäſſer im Fluß hoch angelaufen war; ſo ergoß ſich in Zeit von 24. Stunden in den Réſervoir zu Marly, 3. Zoll hoch Gewäſſer, welches 779. Cubic-Toiſen oder ohngefehr 292. Waſſer-Zolle beträget. Gemeiniglich aber giebt die gantze Machine vorjetzo nicht mehr als die Helffte von vorgemeldeten.

Es ſind ohngefehr 60. Werck-Leute, die beſtändig auf die Unterhaltung dieſer berühmten Machine unter der Aufſicht und Anführung des Monſ. de l'Epine, als über das gantze Werck geſetzter Contrôleur, Acht haben.

Beſchluß des vierten Capitels.

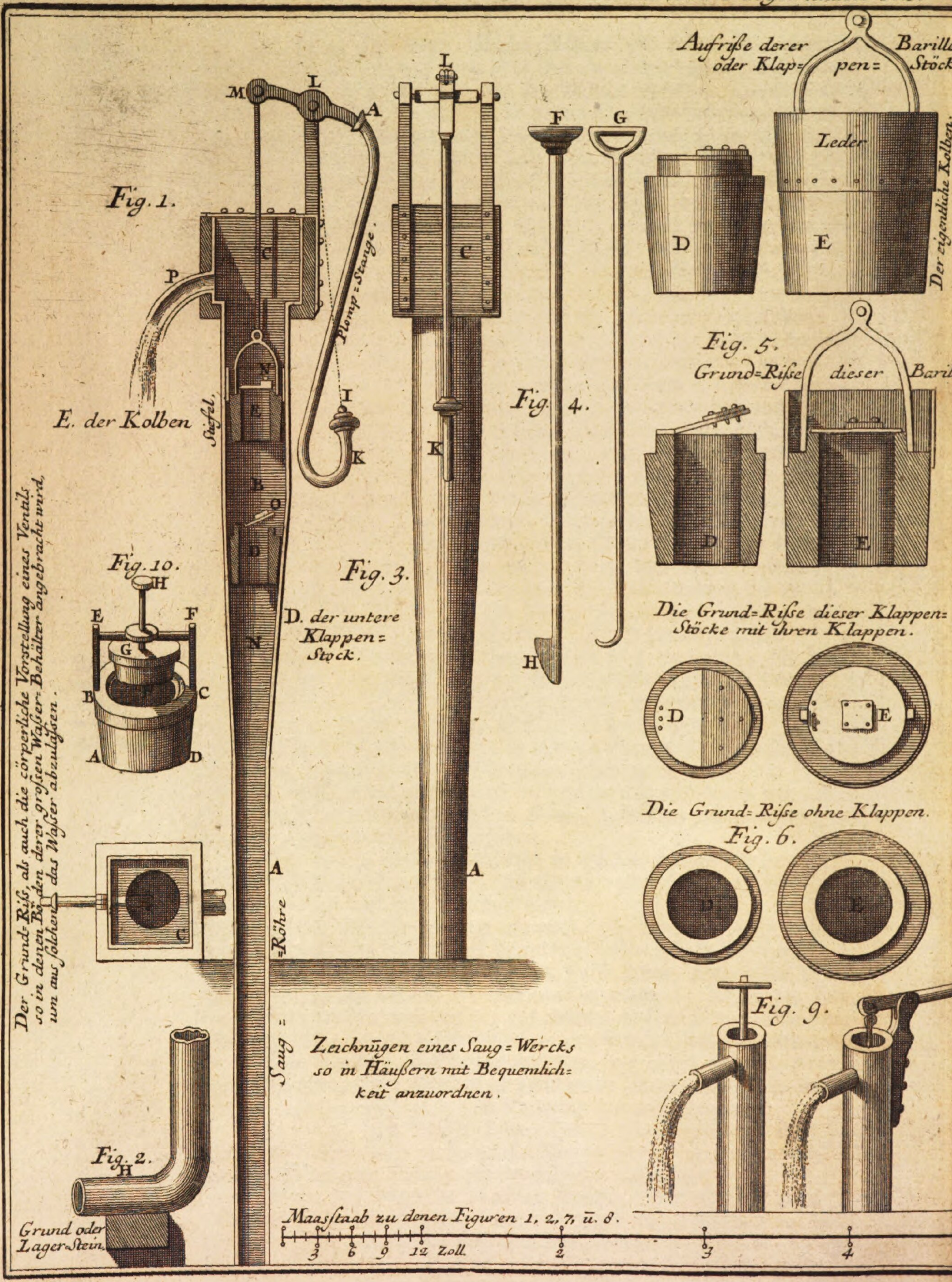


Fig. 1.
E. der Kolben
Stiefel
Plomp=Stange
Fig. 10.
Der Grund=Riß, als auch die cörperliche Vorstellung eines Ventils so in denen Böden derer grossen Wasser=Behälter angebracht wird, um aus solchen das Wasser abzulassen.
Fig. 3.
D. der untere Klappen=Stock.
Fig. 4.
Saug=Röhre
Zeichnügen eines Saug=Wercks so in Häußern mit Bequemlich=keit anzuordnen.
Fig. 2.
Grund oder Lager Stein.
Maasstaab zu denen Figuren 1, 2, 7, u. 8.
3 6 9 12 Zoll 2 3 4
Aufriße derer Barill oder Klap= pen= Stöck
Leder
Der eigentliche Kolben.
Fig. 5.
Grund=Riße dieser Baril
Die Grund=Riße dieser Klappen=Stöcke mit ihren Klappen.
Die Grund=Riße ohne Klappen.
Fig. 6.
Fig. 9.

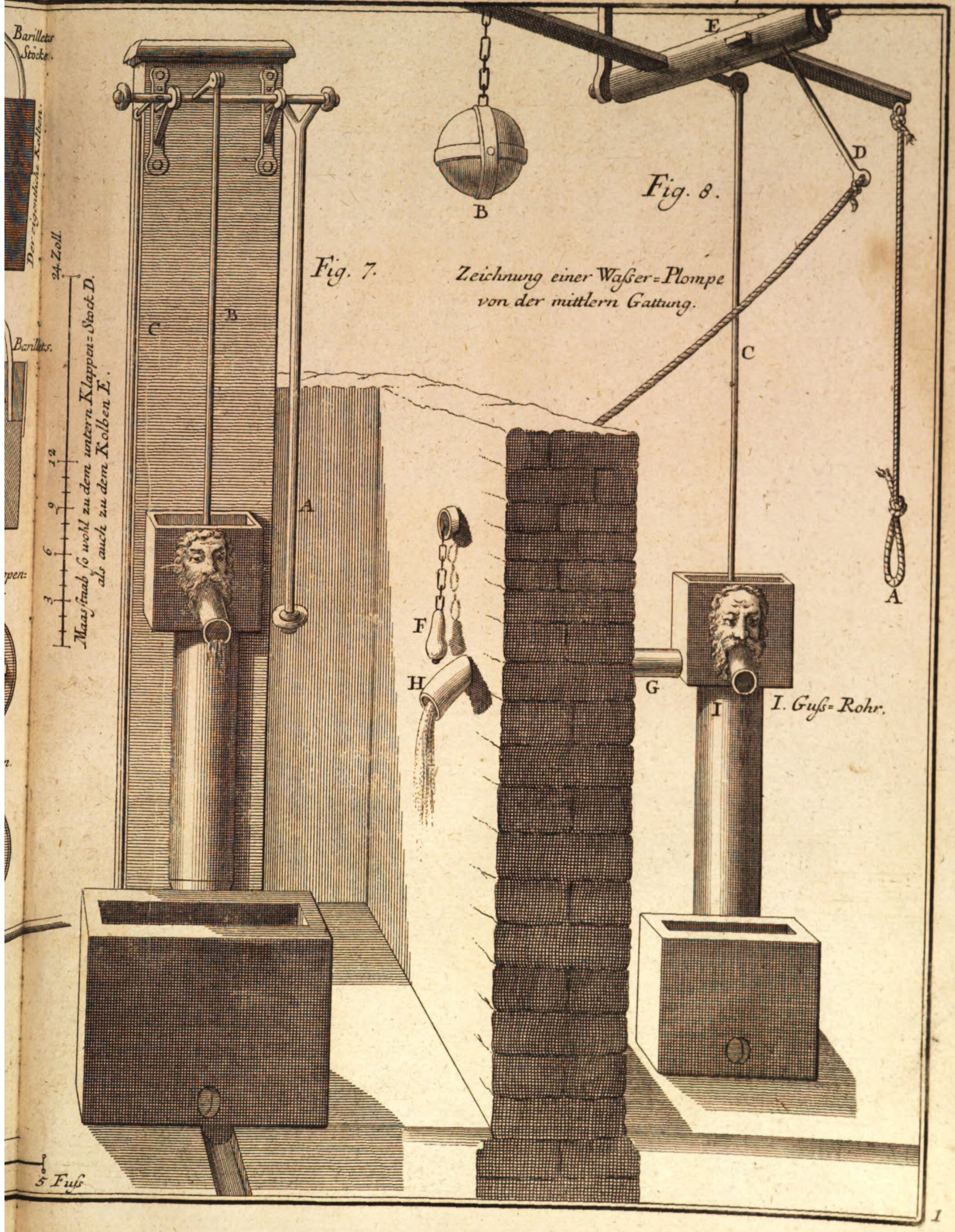
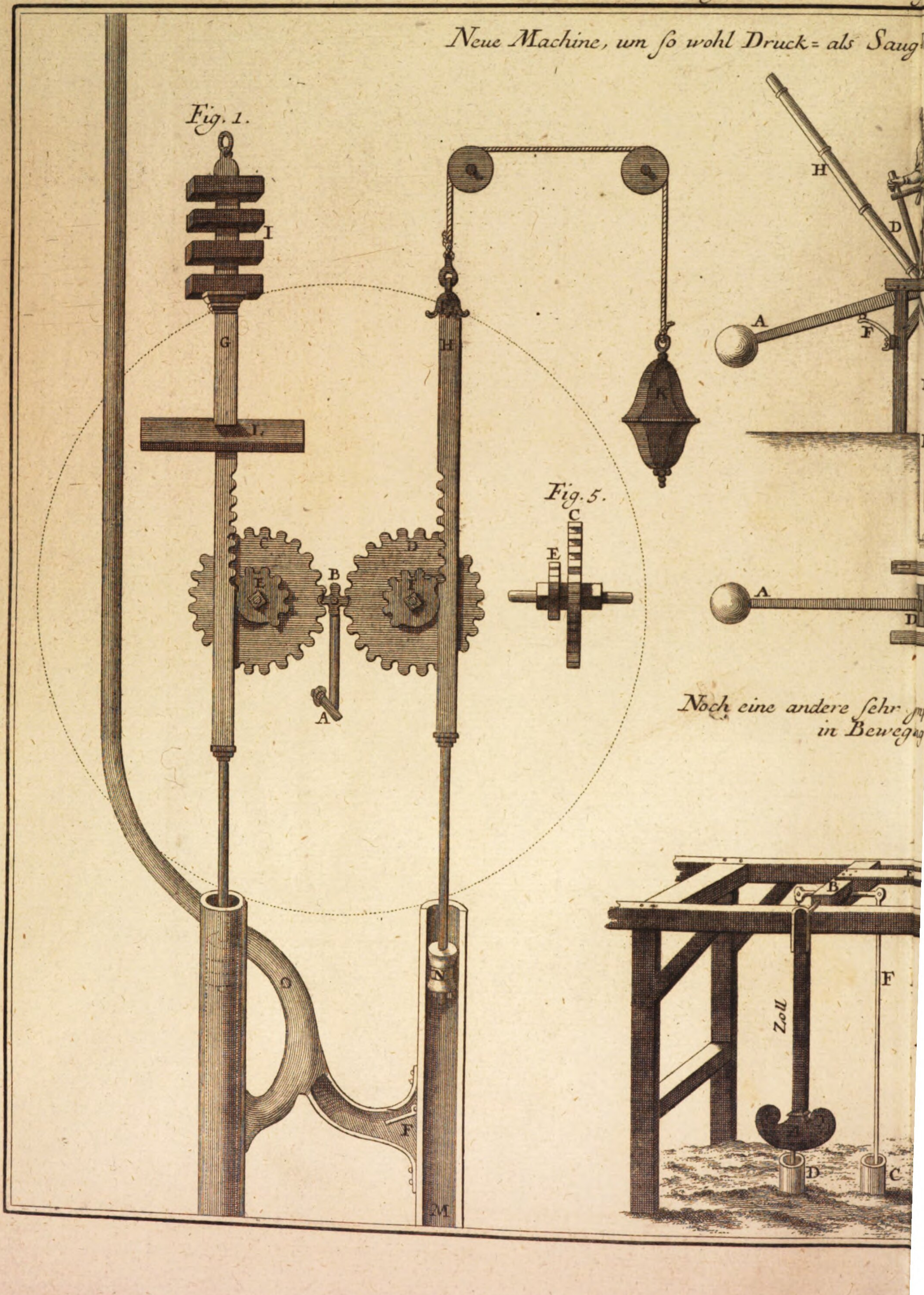
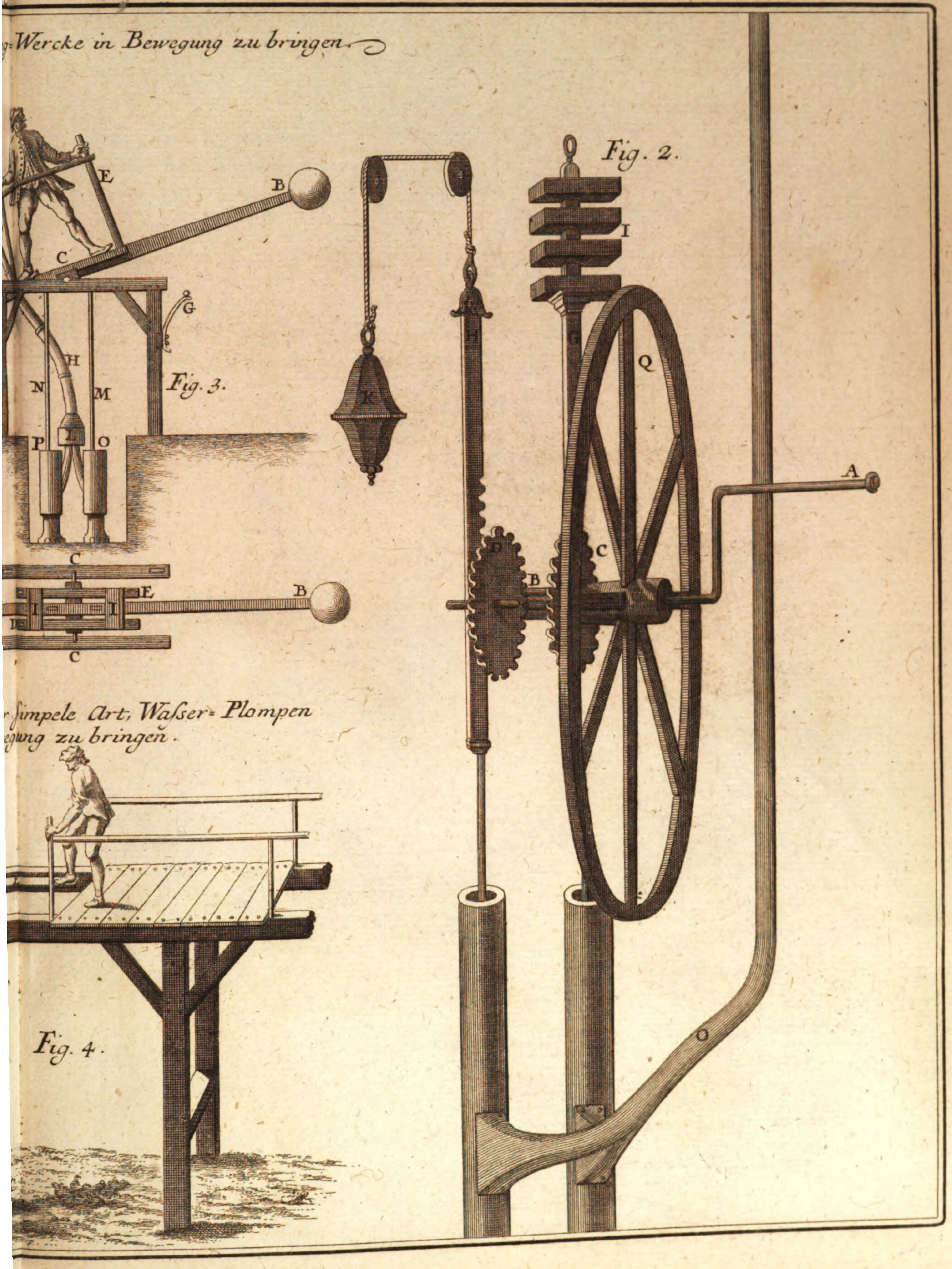


Fig. 7.
Fig. 8.
Zeichnung einer Waſſer=Plompe
von der mittlern Gattung.
Maaſsſtab ſo wohl zu dem untern Klappen=Stock D. als auch zu dem Kolben E.
24 Zoll.
5 Fuſs
I. Guſs=Rohr.
A
B
C
D
E
F
G
H
I
1


Neue Machine, um ſo wohl Druck= als
Fig. 1.
Fig. 5.
Noch eine andere ſehr
in
Zoll


g=Wercke in Bewegung zu bringen.
Fig. 2.
Fig. 3.
r ſimpele Art, Waſser=Plompen
egung zu bringen.
Fig. 4.
A
B
C
D
E
G
H
I
K
L
M
N
O
P
Q

2

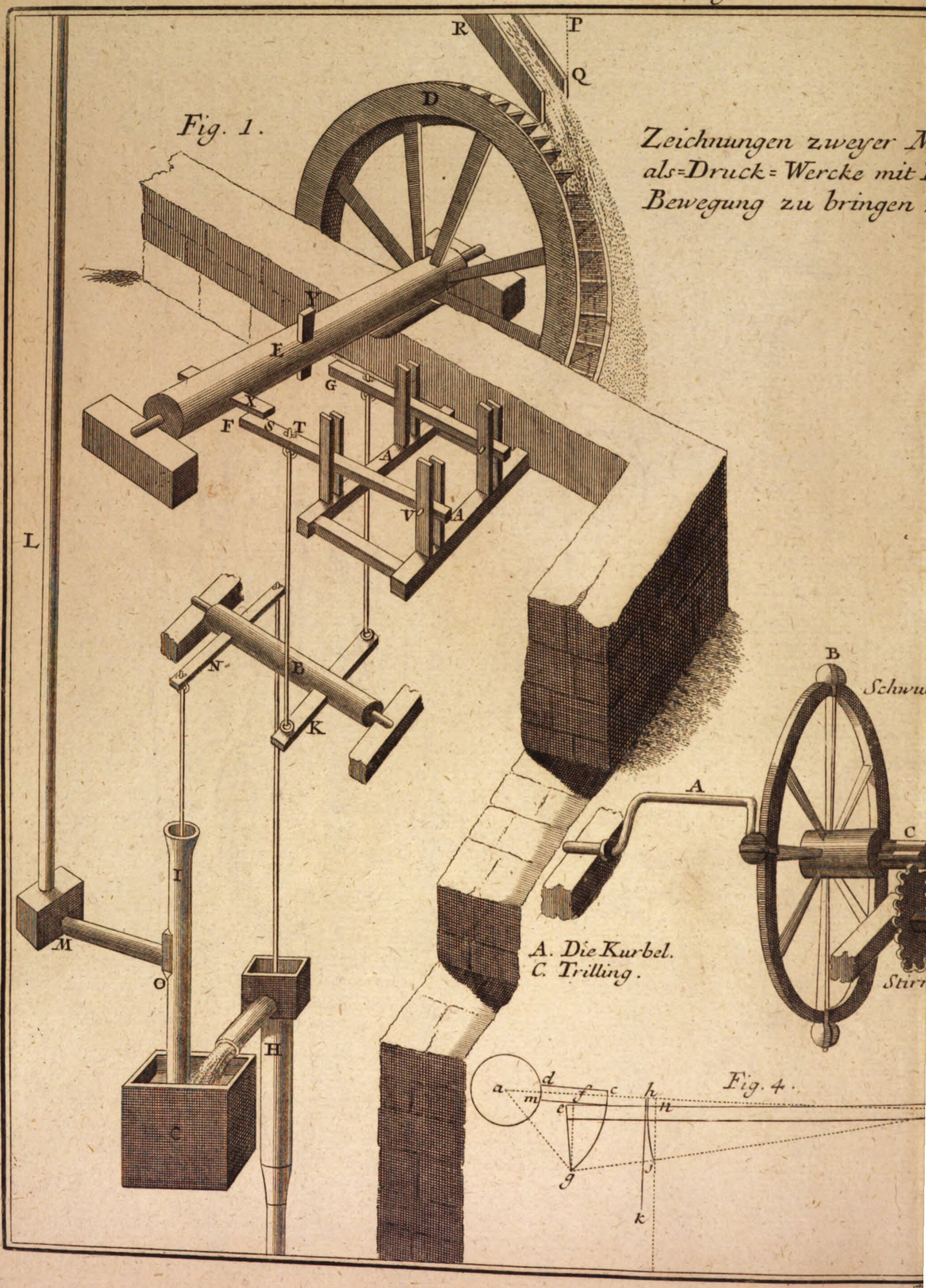


Fig. 1.
Zeichnungen zweyer
als=Druck=Wercke mit
Bewegung zu bringen
A. Die Kurbel.
C. Trilling.
Fig. 4.

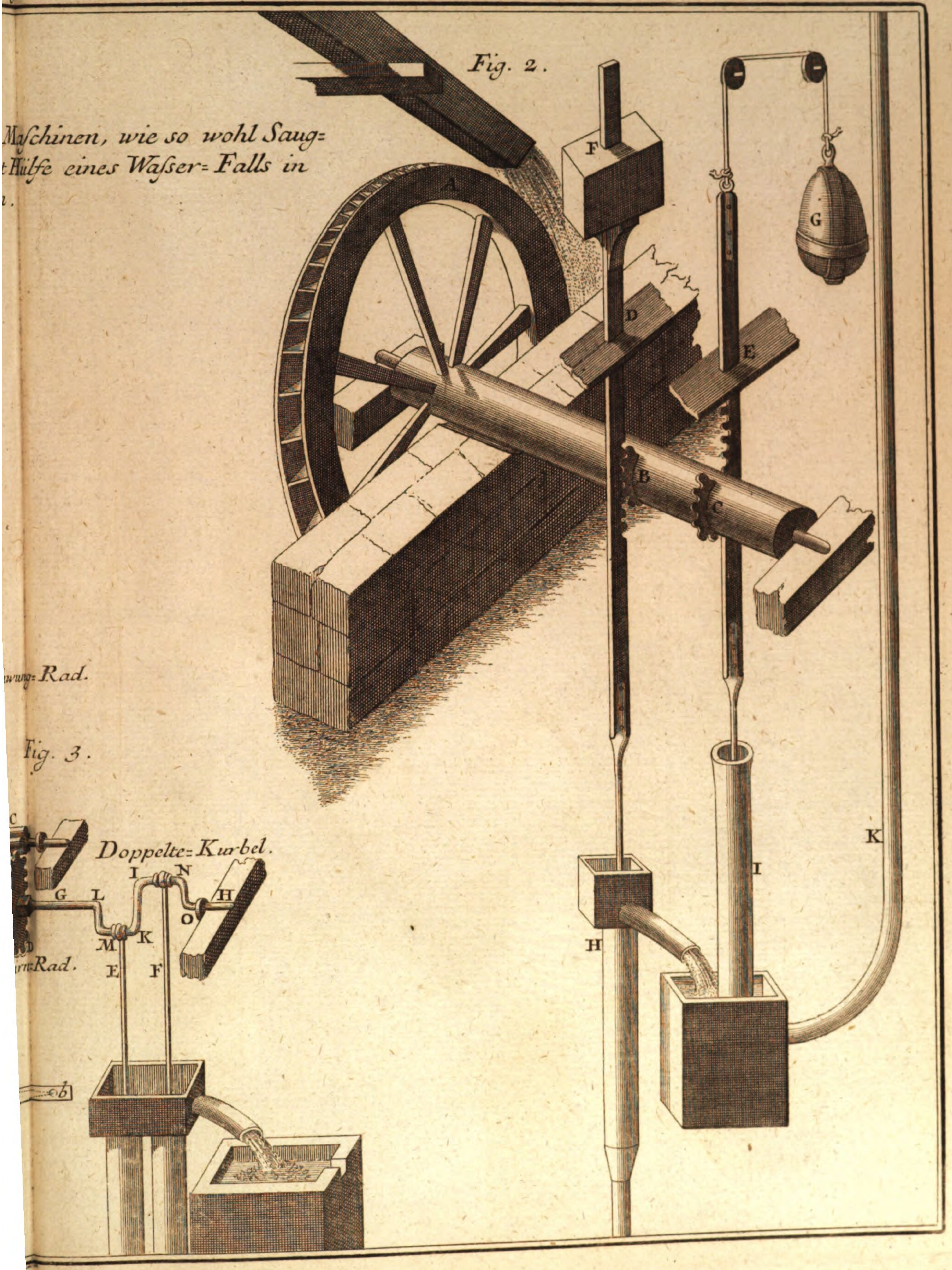
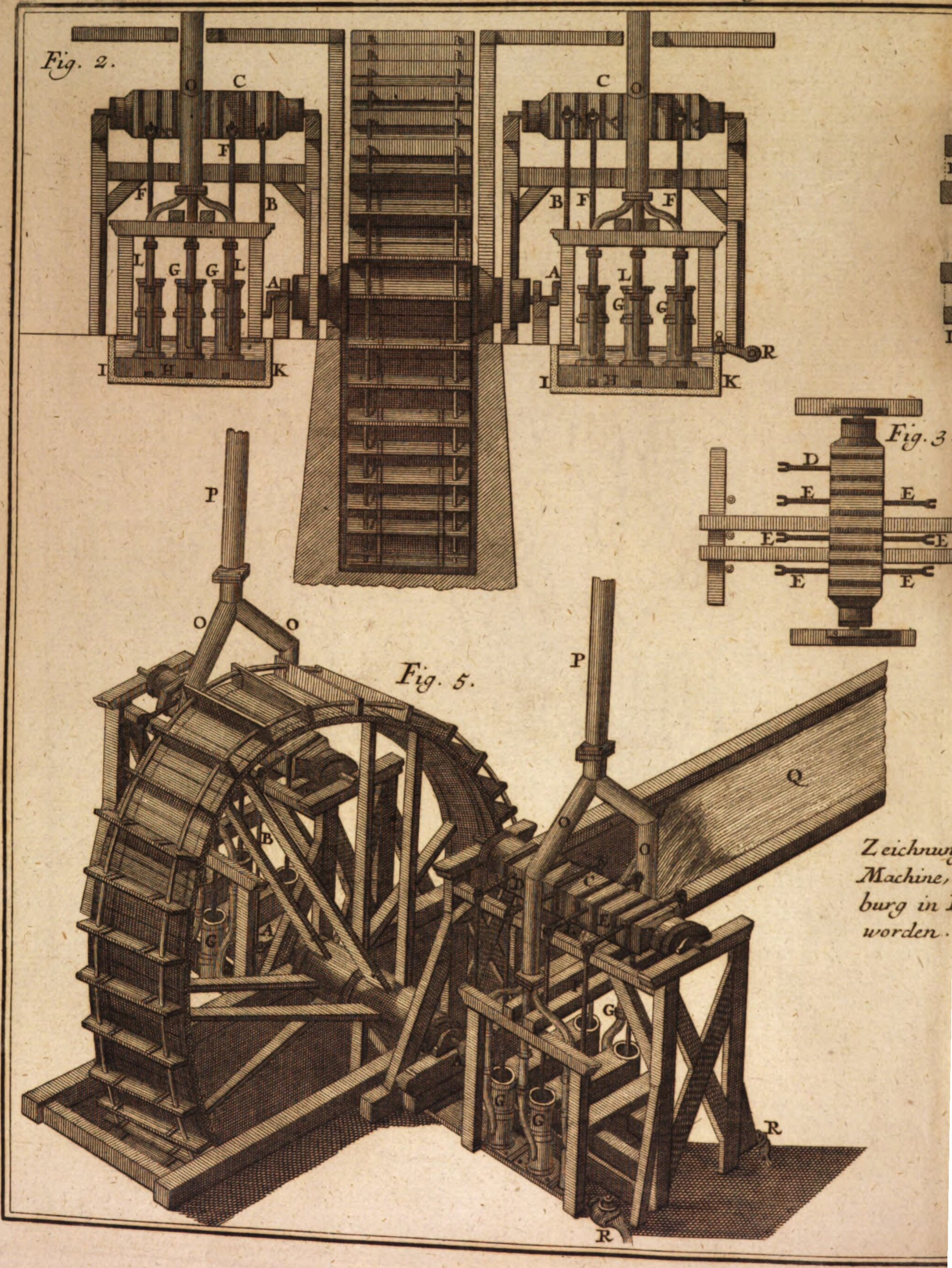


Fig. 2.
Maſchinen, wie so wohl Saug=
t Hülfe eines Waſser=Falls in
wung=Rad.
Fig. 3.
Doppelte=Kurbel.
rtt=Rad.
A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
L
M
N
O
3.



Zeichnun
Machine,
burg in
worden.

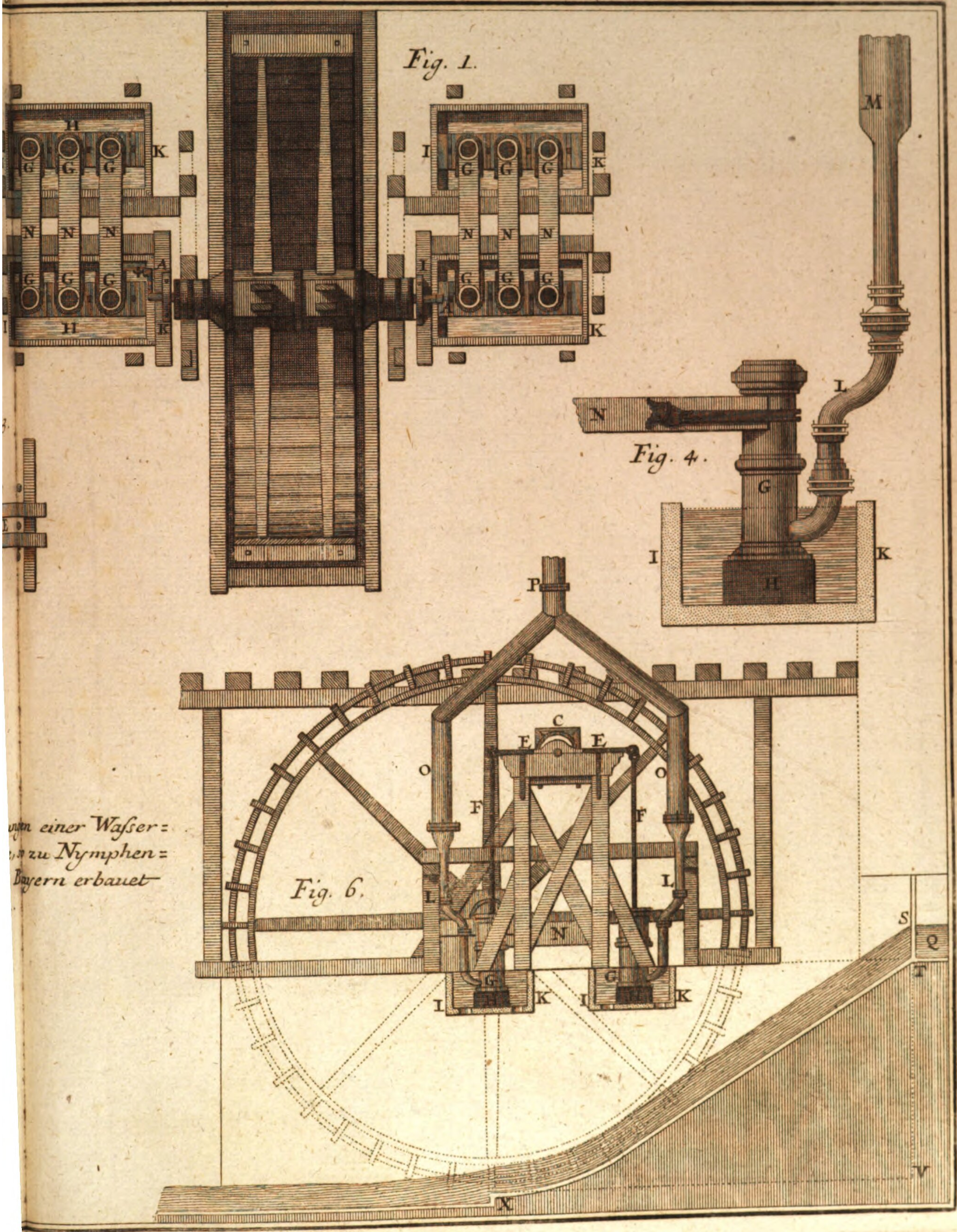
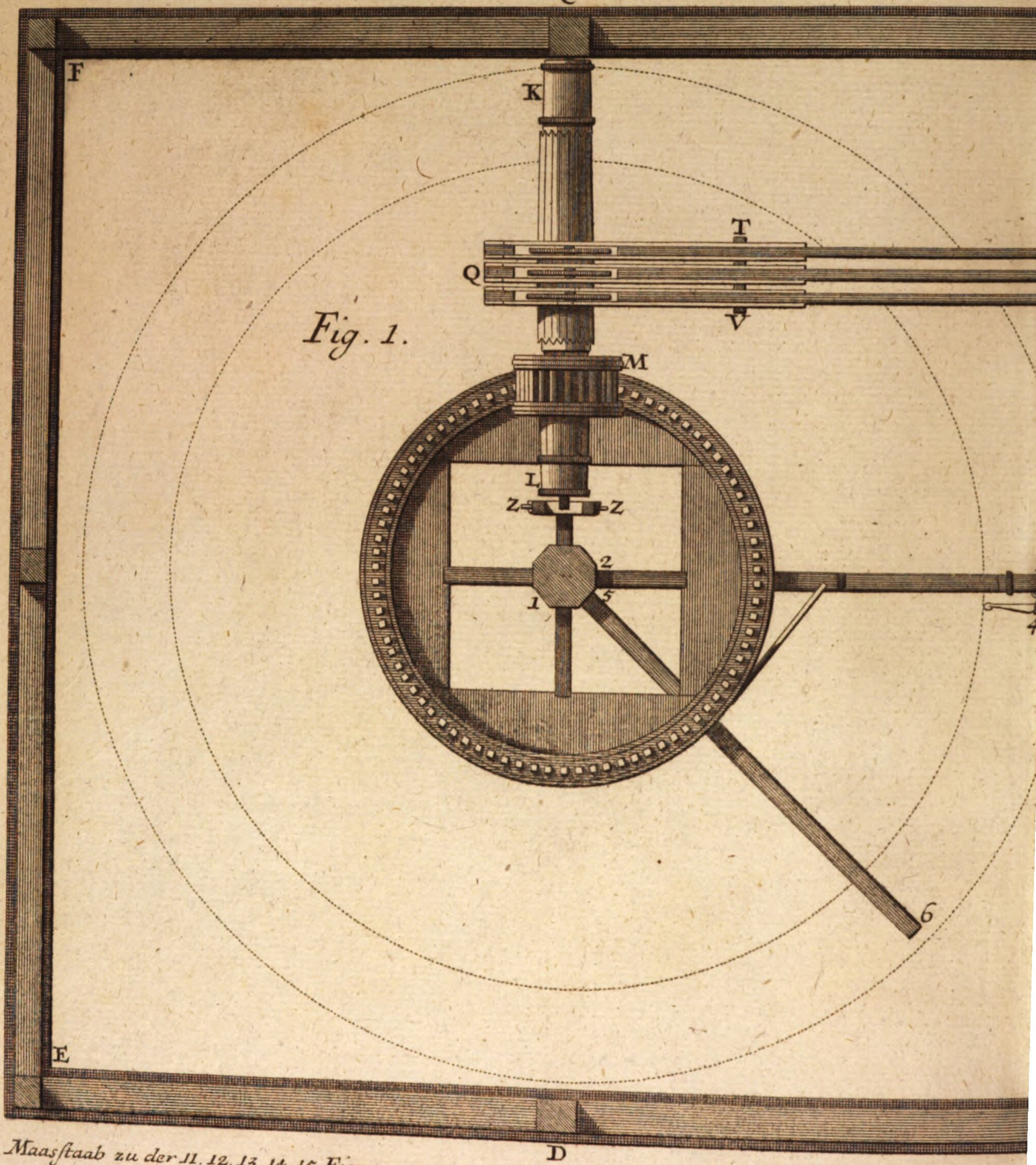


Fig. 1.
Fig. 4.
Fig. 6.
ngen einer Waſser=
zu Nymphen=
Bayern erbauet
4

Grund=Riſs einer Machine, um aus der Ti
au Val-Saint-Pierre erbauet

Fig. 1.



Maasſtaab zu der 11. 12. 13. 14. 15. Figur.

0 1 2 3 4 5 6 Zoll

Maasſtaab zu dem Grund=Riſs dieser Machine.

1 2 3 4 5 6 12

…iefe Waſser zu heben, die
… worden.

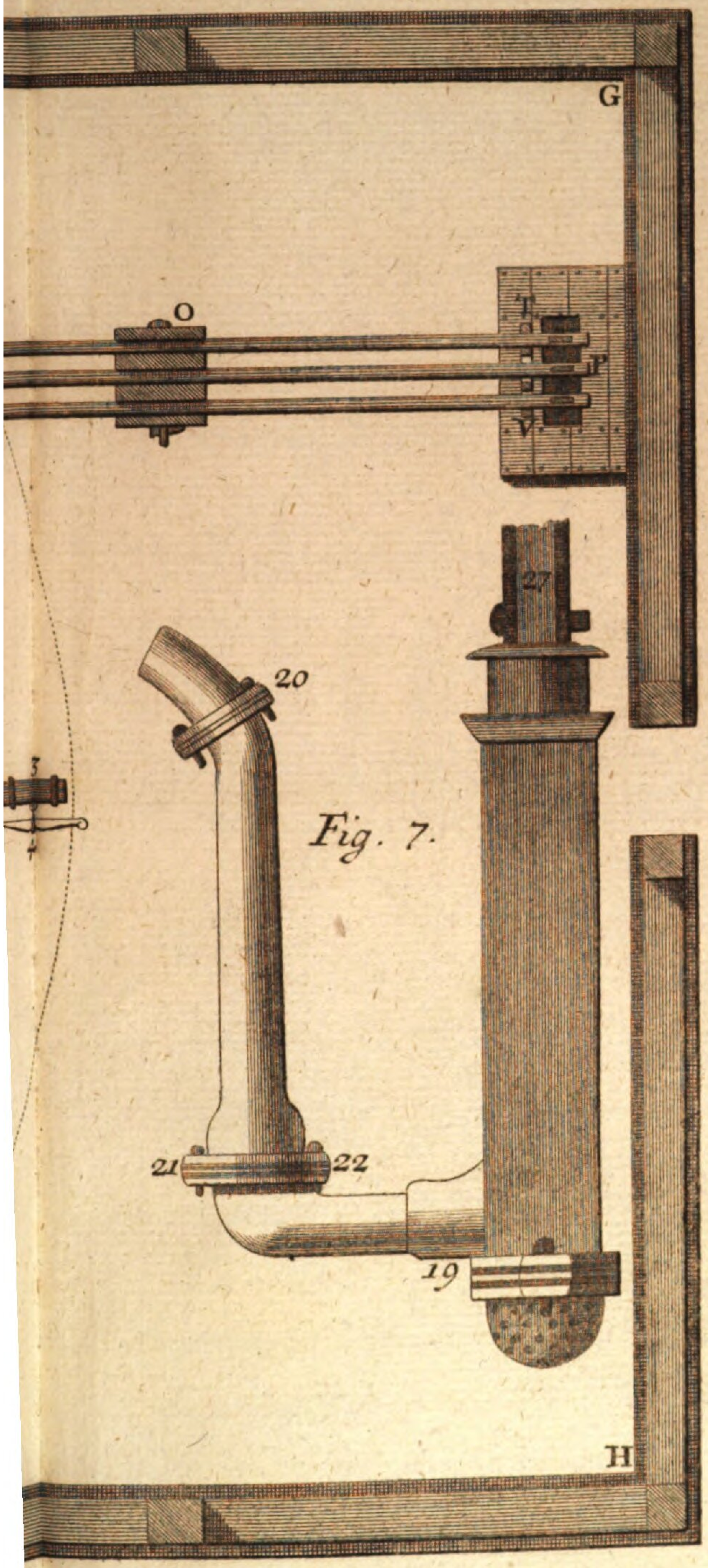


Fig. 7.

Fig. 11.

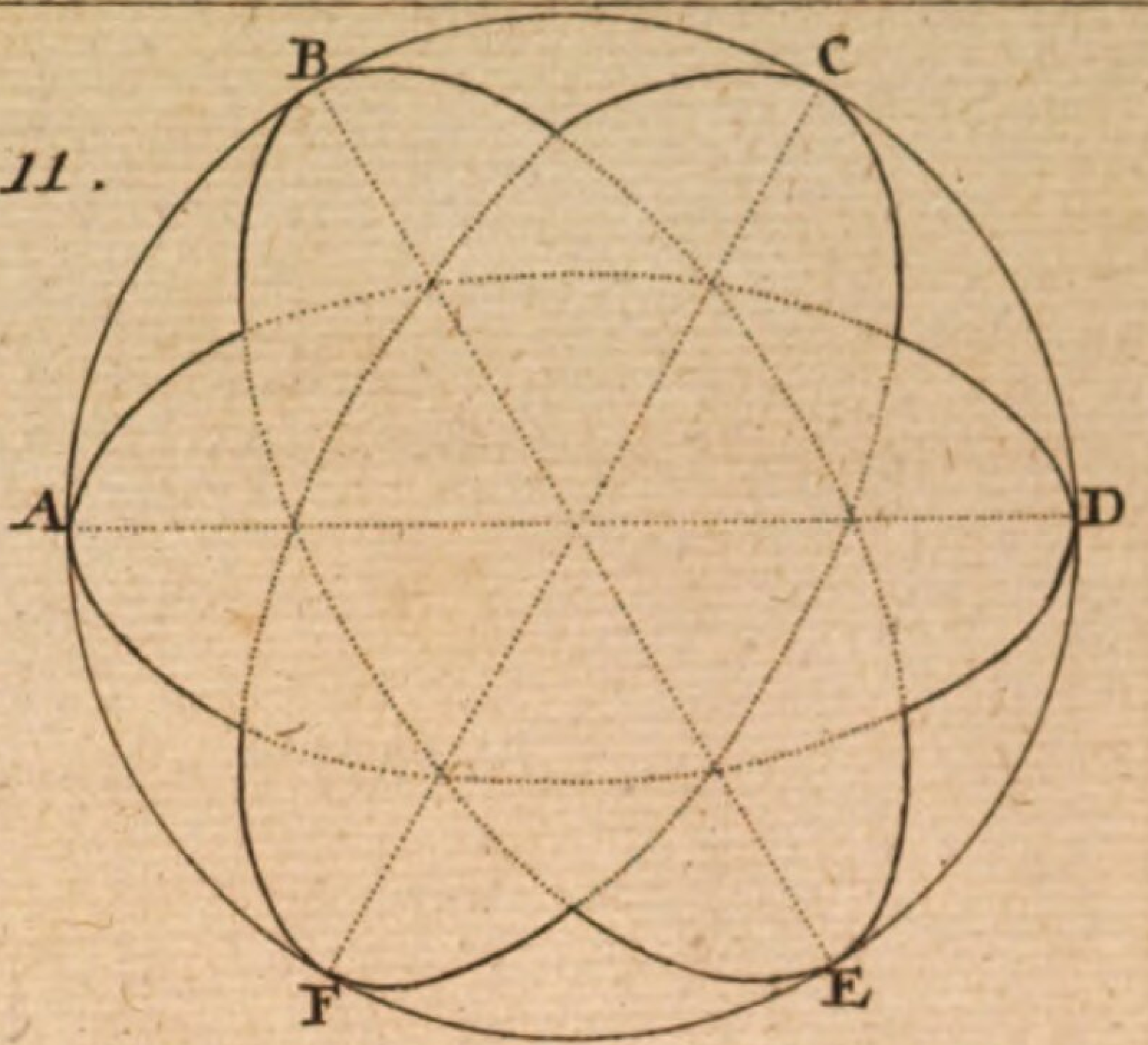


Fig. 12.

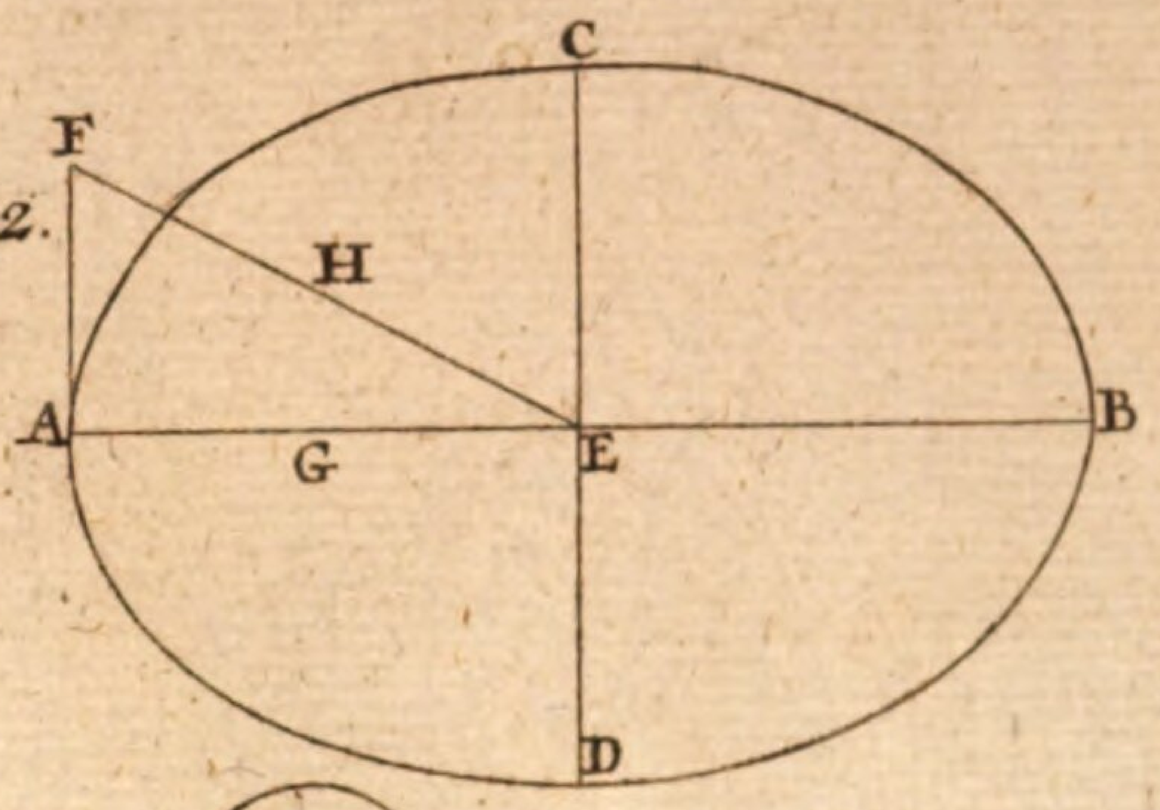


Fig. 13.

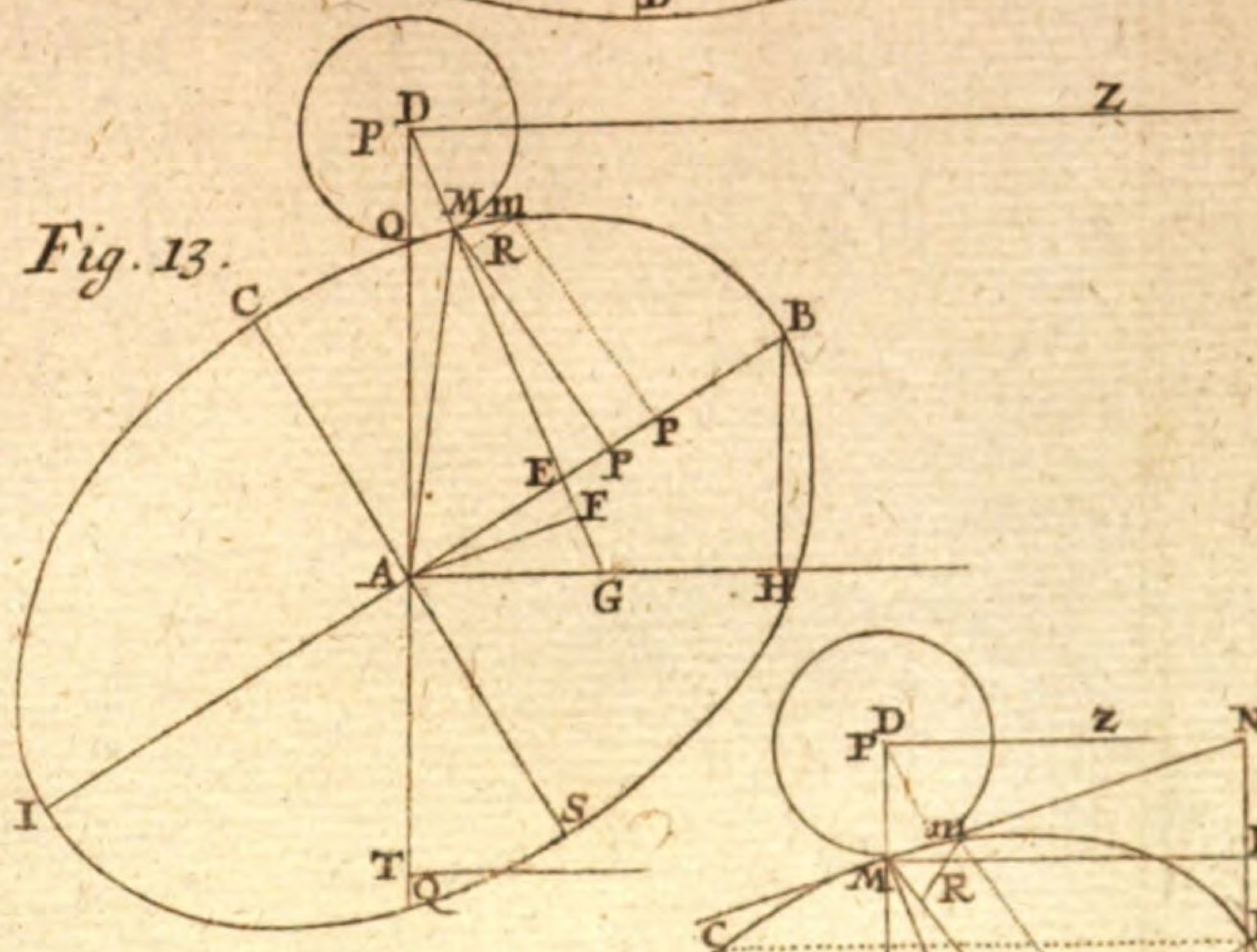
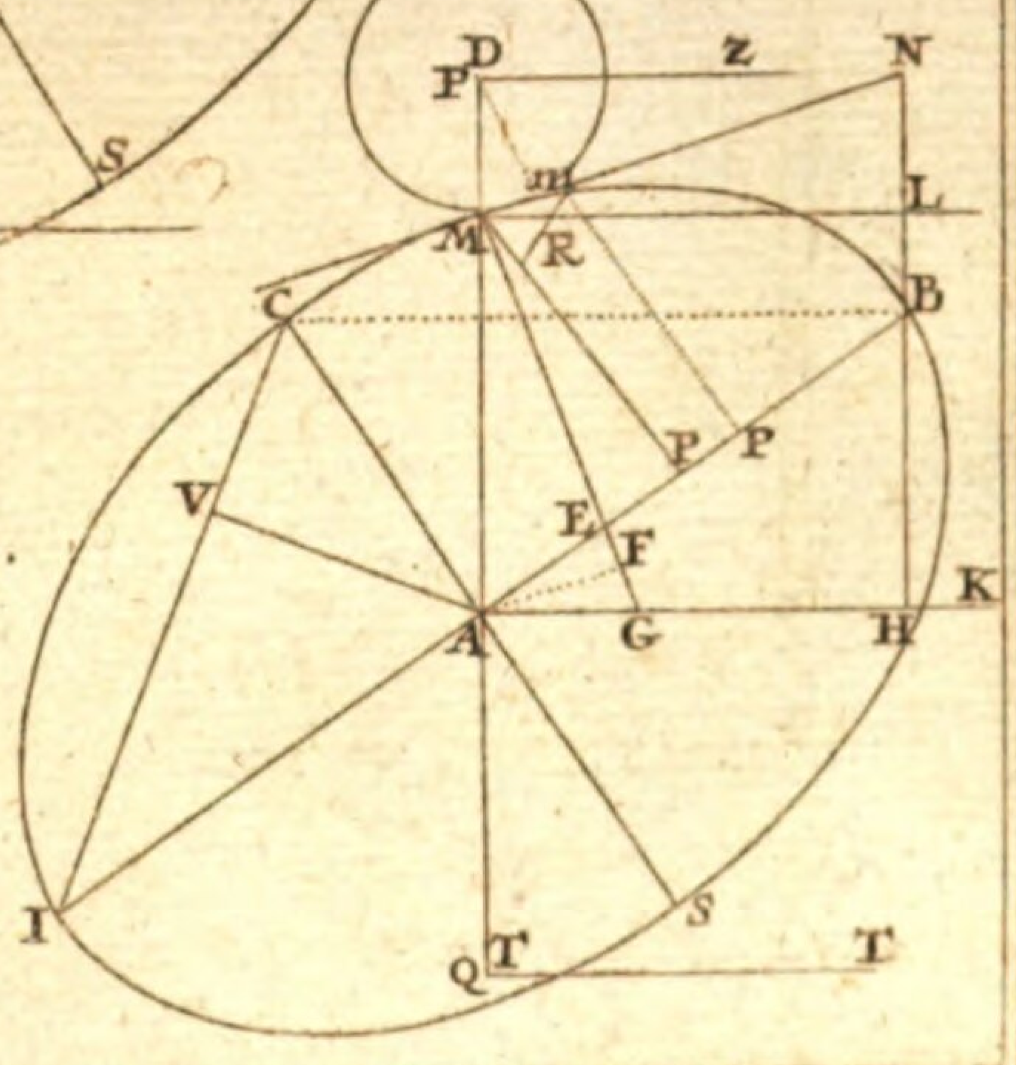
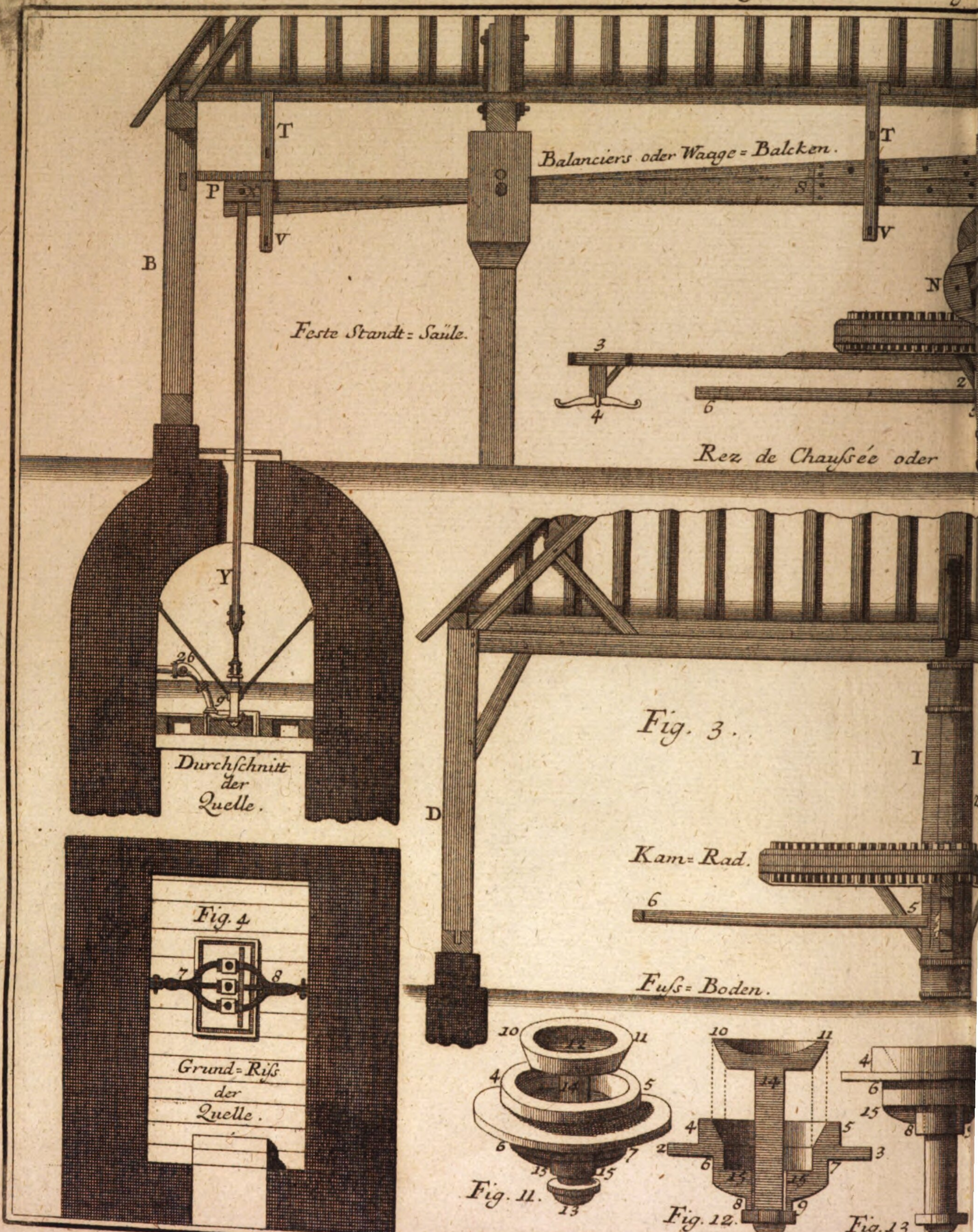


Fig. 14.



Maaſstaab zu der 7. 8. 9. u. 10. Figur.

18 Fuſs. 1 2 3 4 5 6 12 Zoll.


Balanciers oder Waage = Balcken.
Feste Standt = Säule.
Rez de Chauſsée oder
Fig. 3.
Durchſchnitt der Quelle.
Fig. 4
Grund = Riſs der Quelle.
Kam = Rad.
Fuſs = Boden.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13

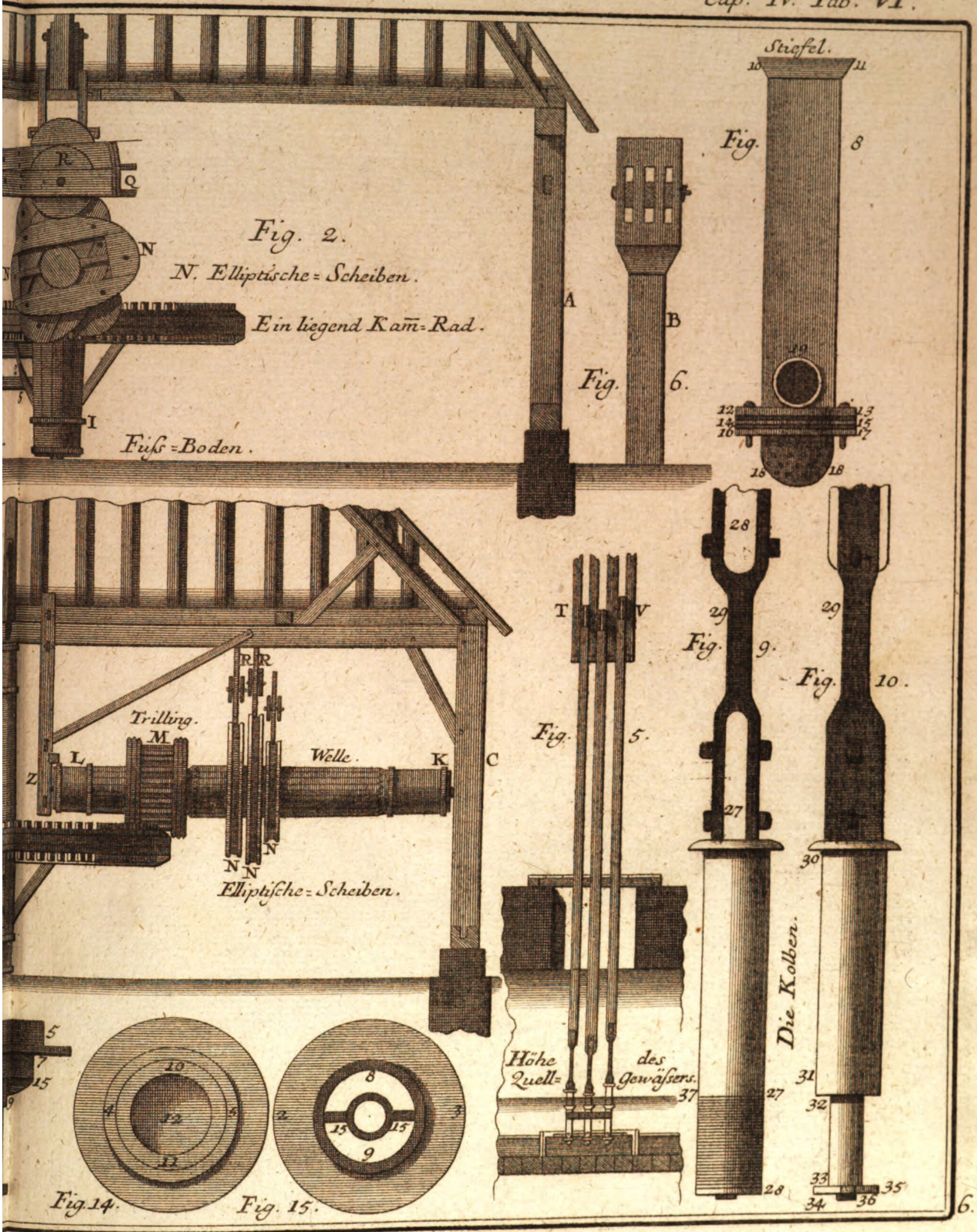


Fig. 2.
N. Elliptiſche=Scheiben.
Ein liegend Kam̄=Rad.
Fuſs=Boden.
Stiefel.
Fig. 8
Fig. 6.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 5.
Trilling.
Welle.
Elliptiſche=Scheiben.
Die Kolben.
Höhe des Quell= Gewäſsers.
Fig. 14.
Fig. 15.
6.

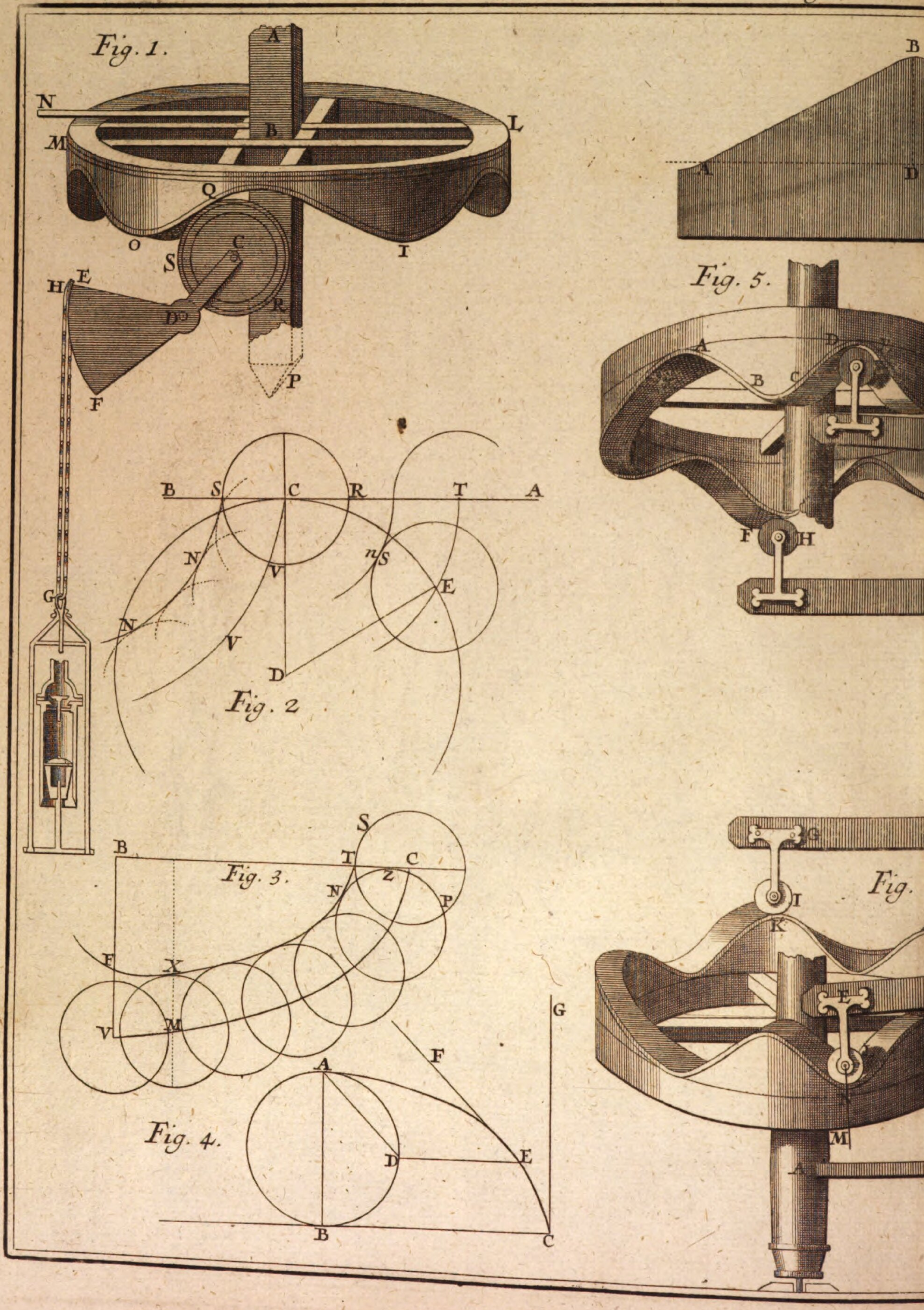


Fig. 1.
Fig. 2
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig.

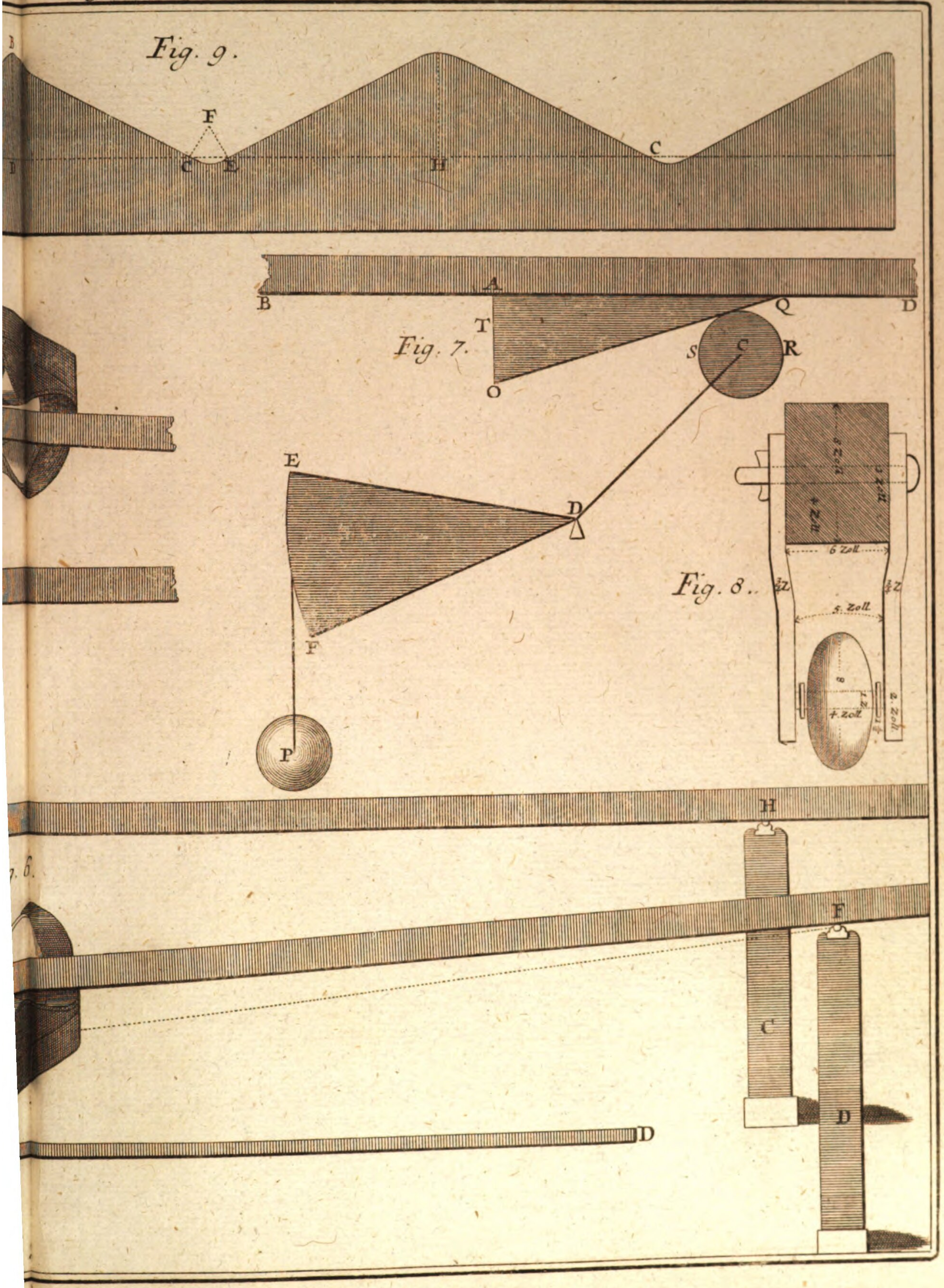


Fig. 9.
F
C
E
H
C
Fig. 7.
A
B
Q
D
T
S
C
R
O
E
D
F
P
Fig. 8.
6 Zoll
5. Zoll
4 Zoll
2. Zoll
H
F
C
D
D

7.

Auf= Riſse des Gebäudes, in welchem die Waſſer=
Paris erbauet

Maasſtab zu denen Aufriſsen.

1 2 3 4 5 6 toisen.

Die Seite gegen Abend.

Die Seite gegen

Fig. 1.

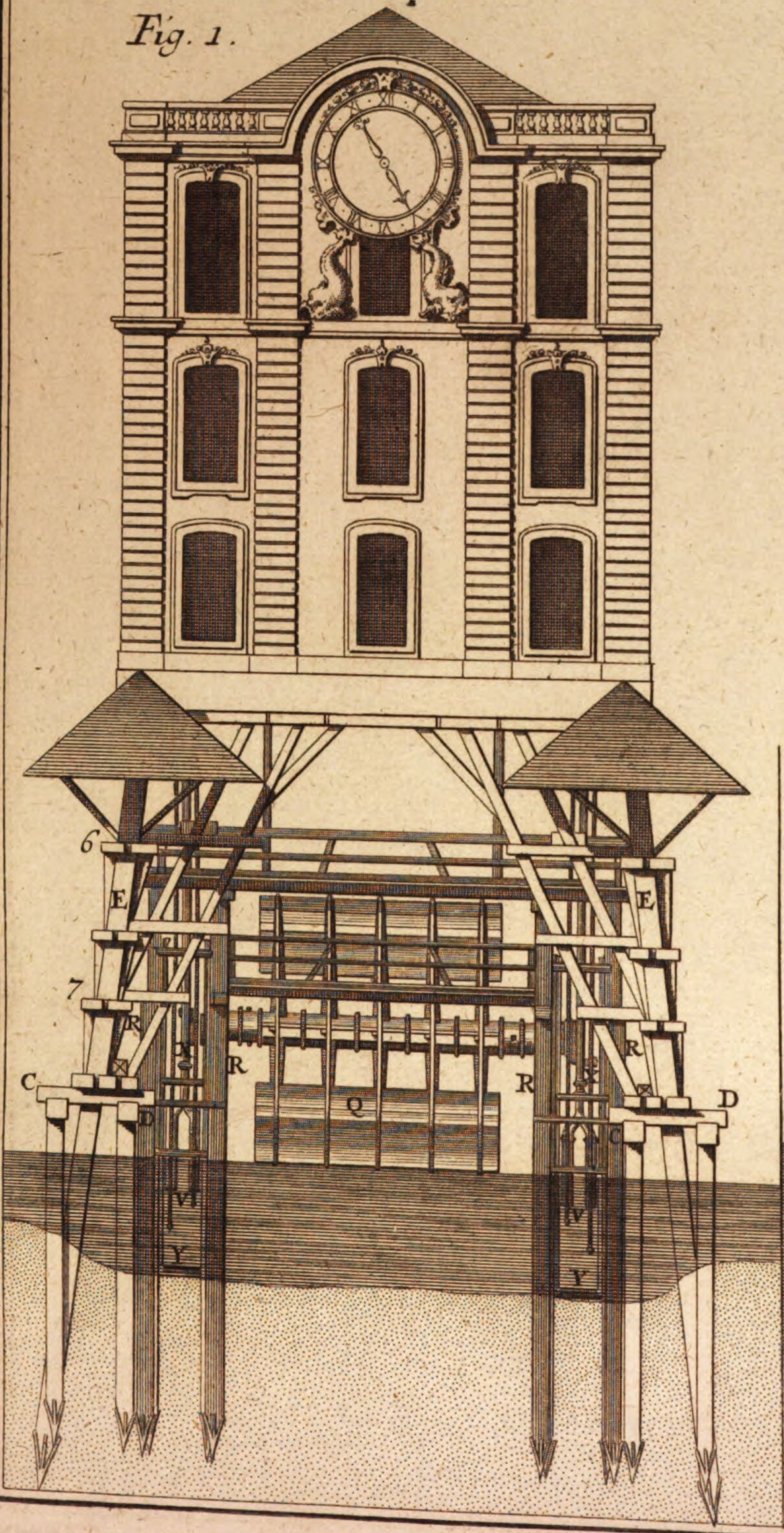
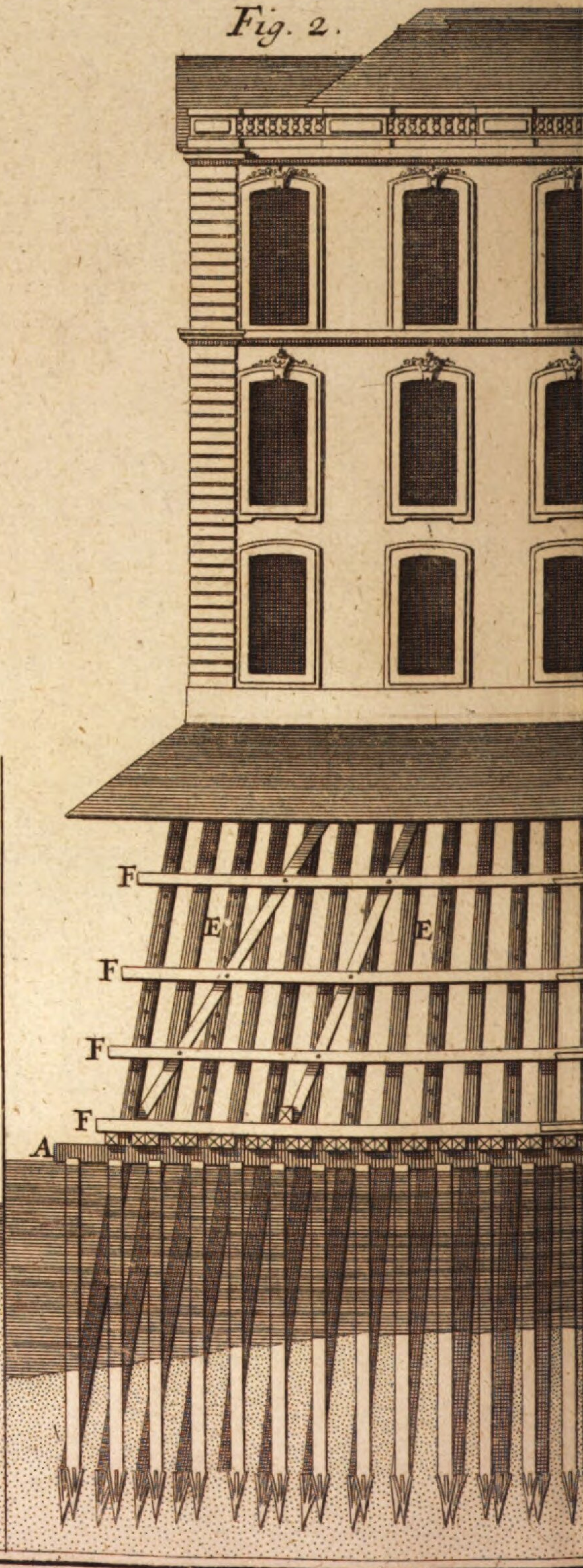
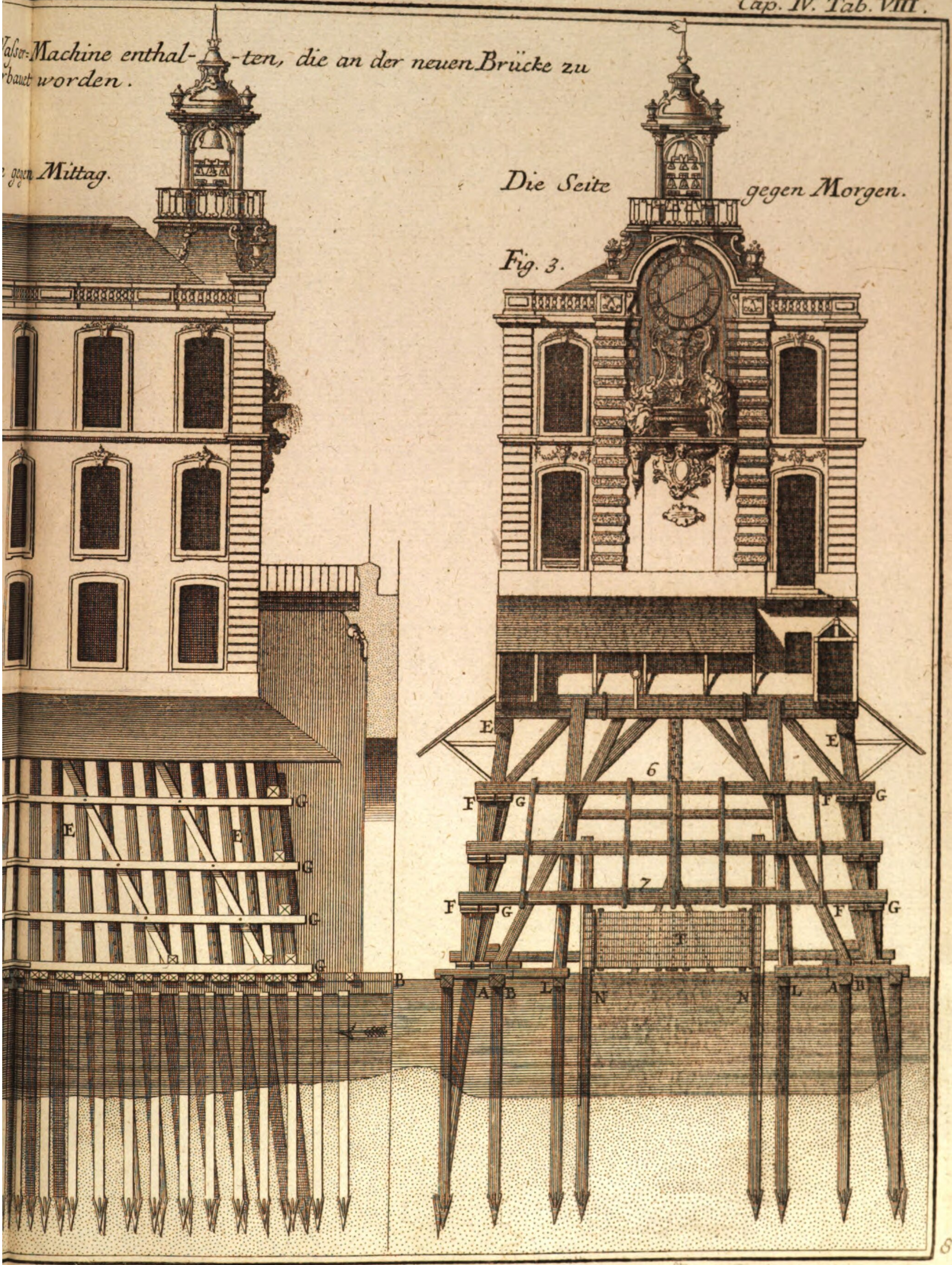
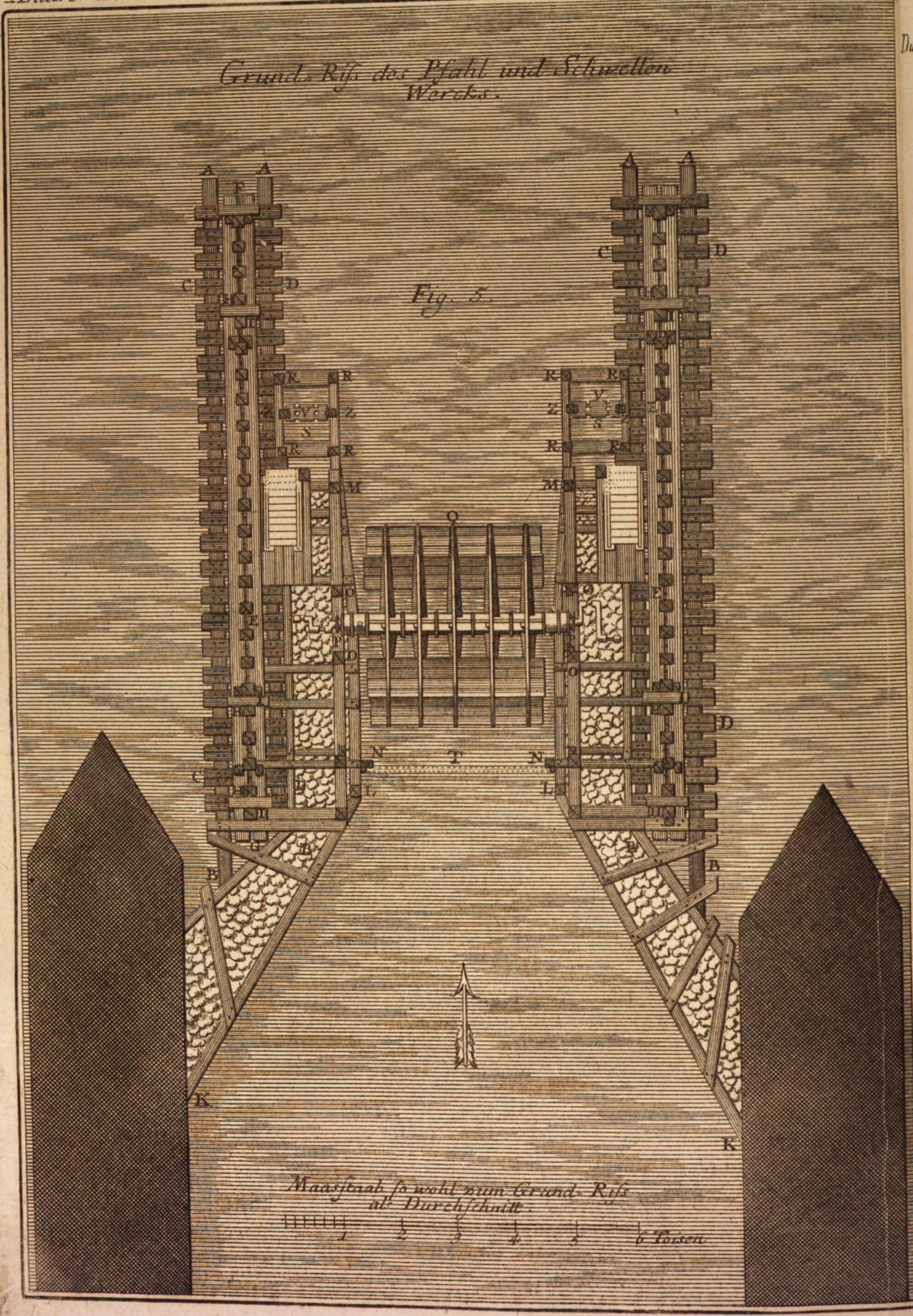


Fig. 2.

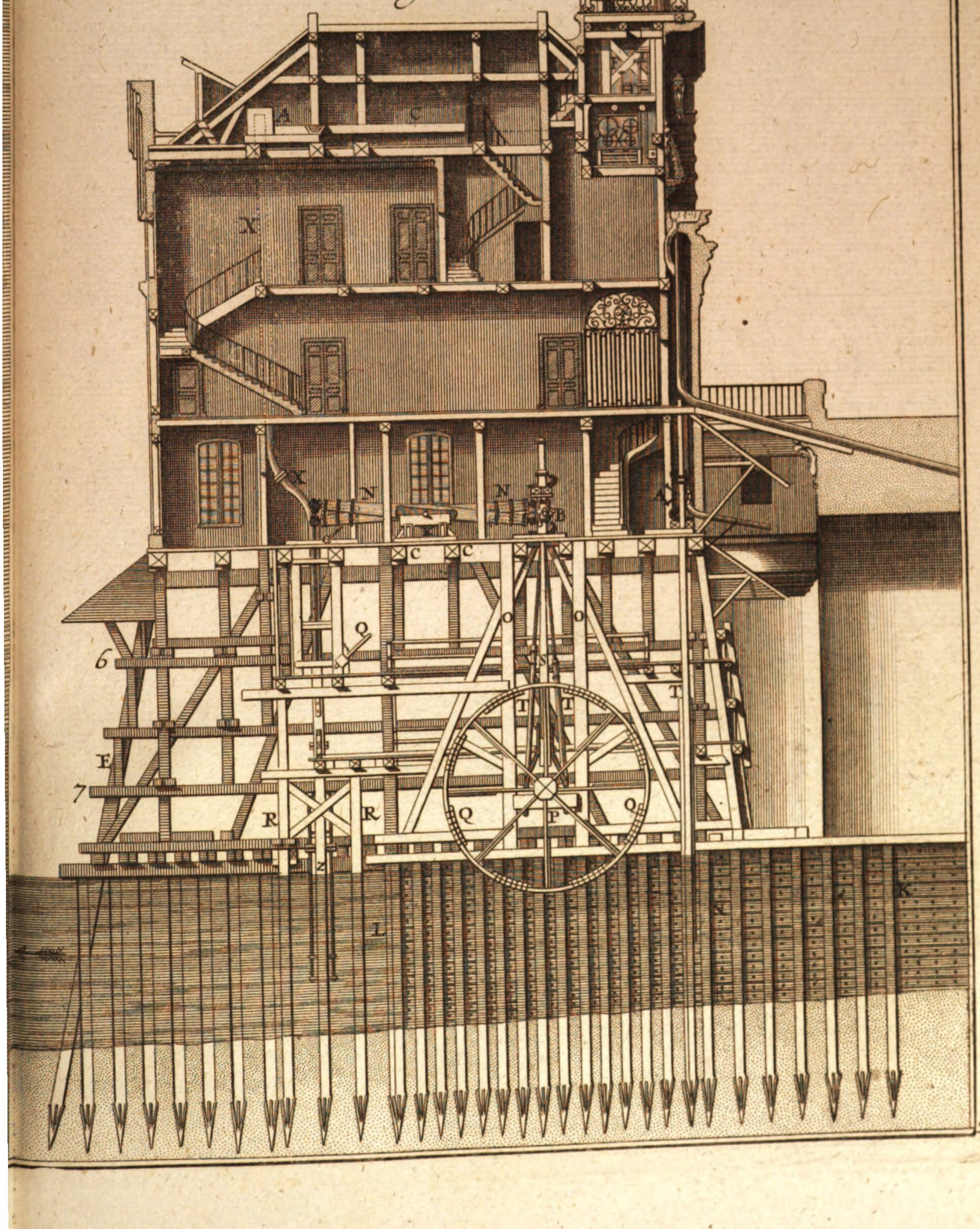



...Waſser=Machine enthal- -ten, die an der neuen Brücke zu
...rbauet worden.
...e gegen Mittag.
Die Seite gegen Morgen.
Fig. 3.
E
G
E
G
G
G
B
E
6
F
G
F
G
7
F
G
F
G
A
B
L
N
N
L
A
B


Grund-Riſs des Pfahl und Schwellen Wercks.
Fig. 5.
Maaſstaab ſo wohl zum Grund-Riſs als Durchſchnitt.
1 2 3 4 5 6 Toiſen

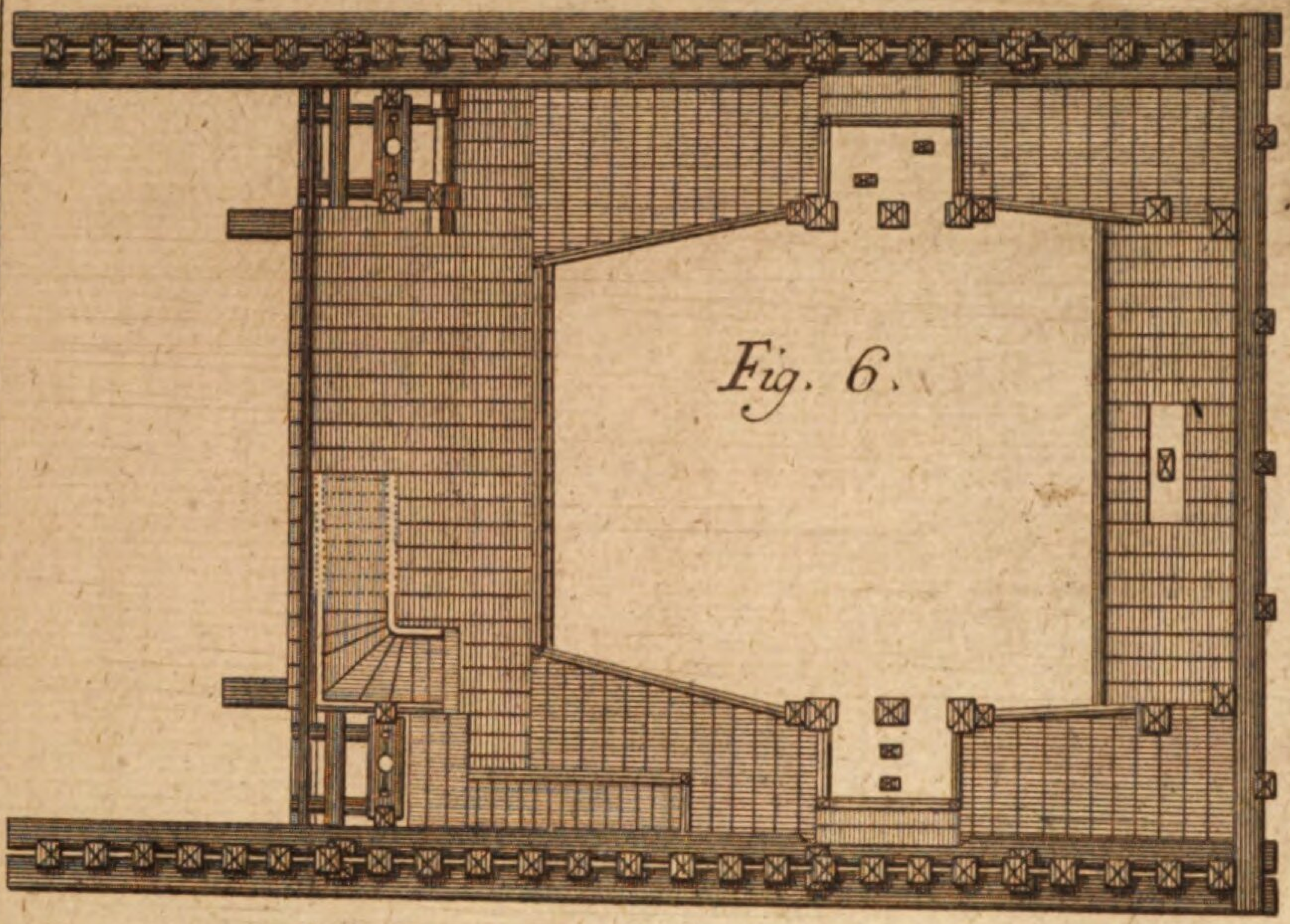
Durchſchnitt der Waſser=Machine, ſo an der neuen Brücke zu Paris erbauet worden.

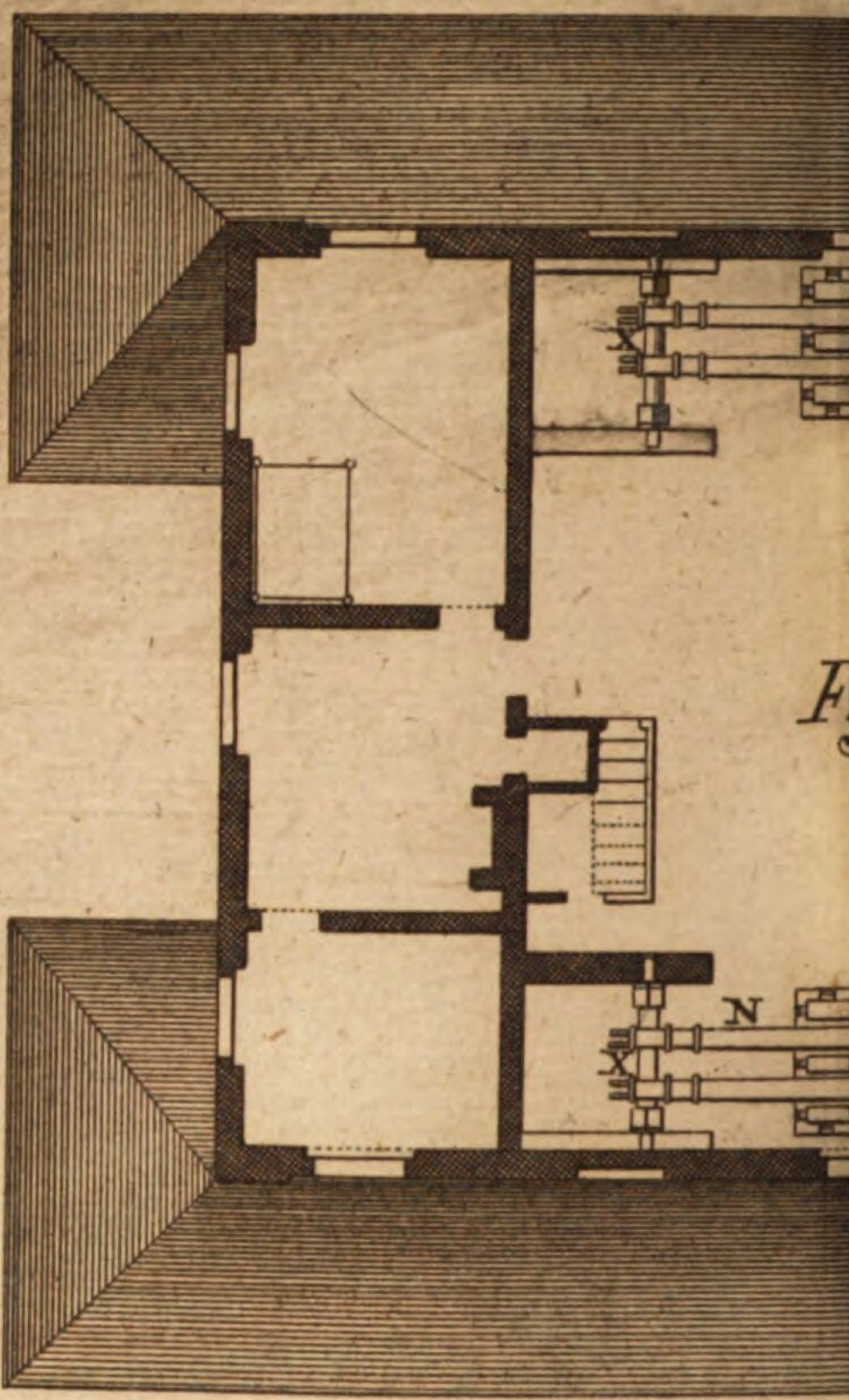
Fig. 4.



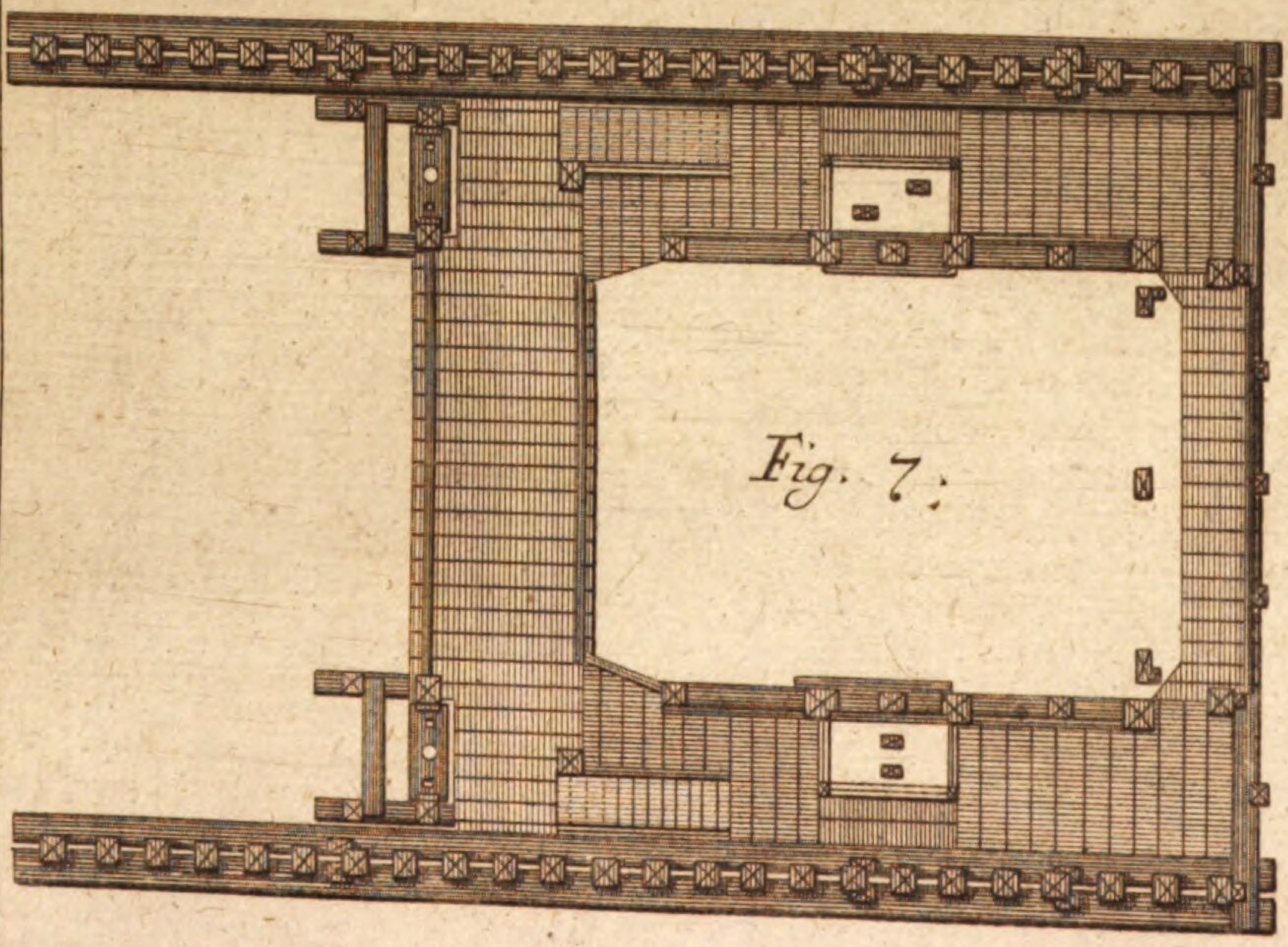
Grund=Riß des dritte

Grund=Riß des ersten Fuß=Bodens.

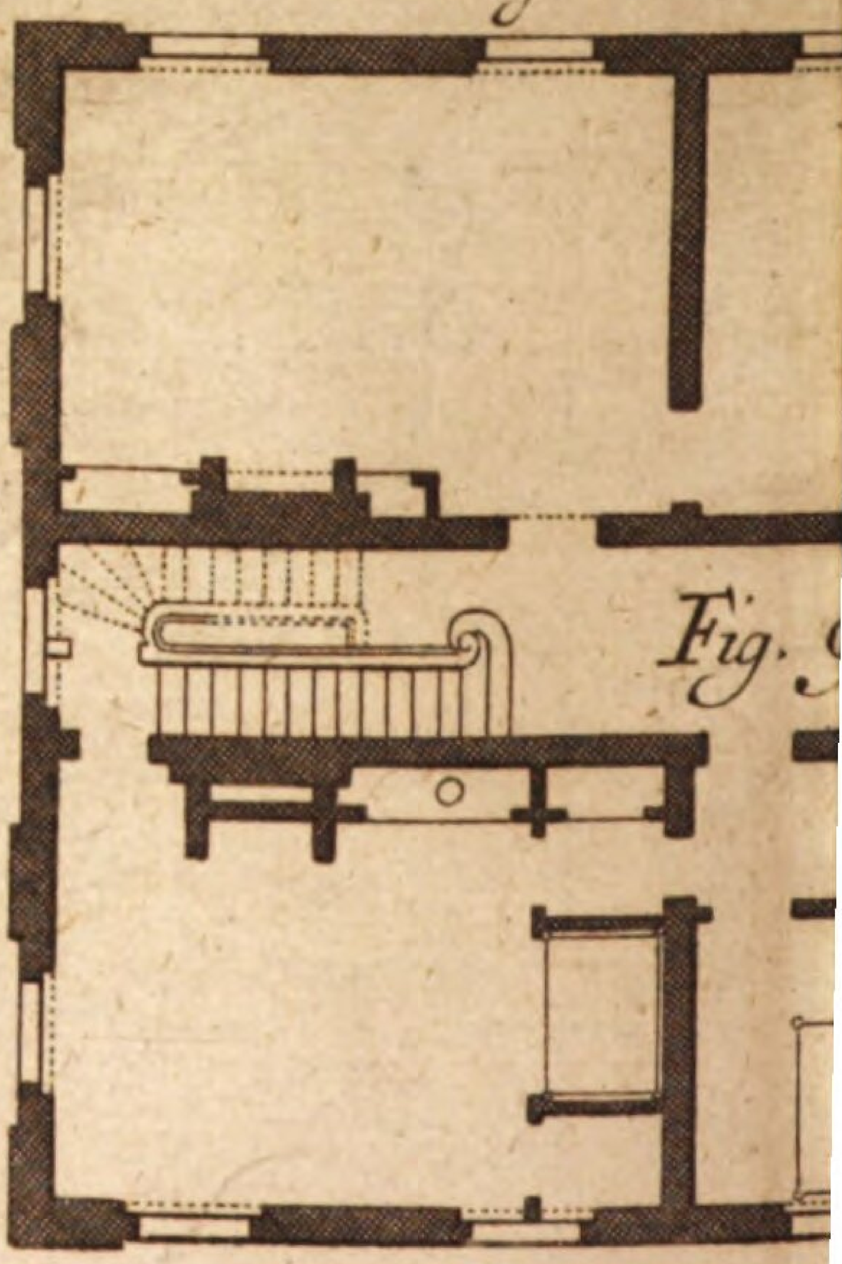


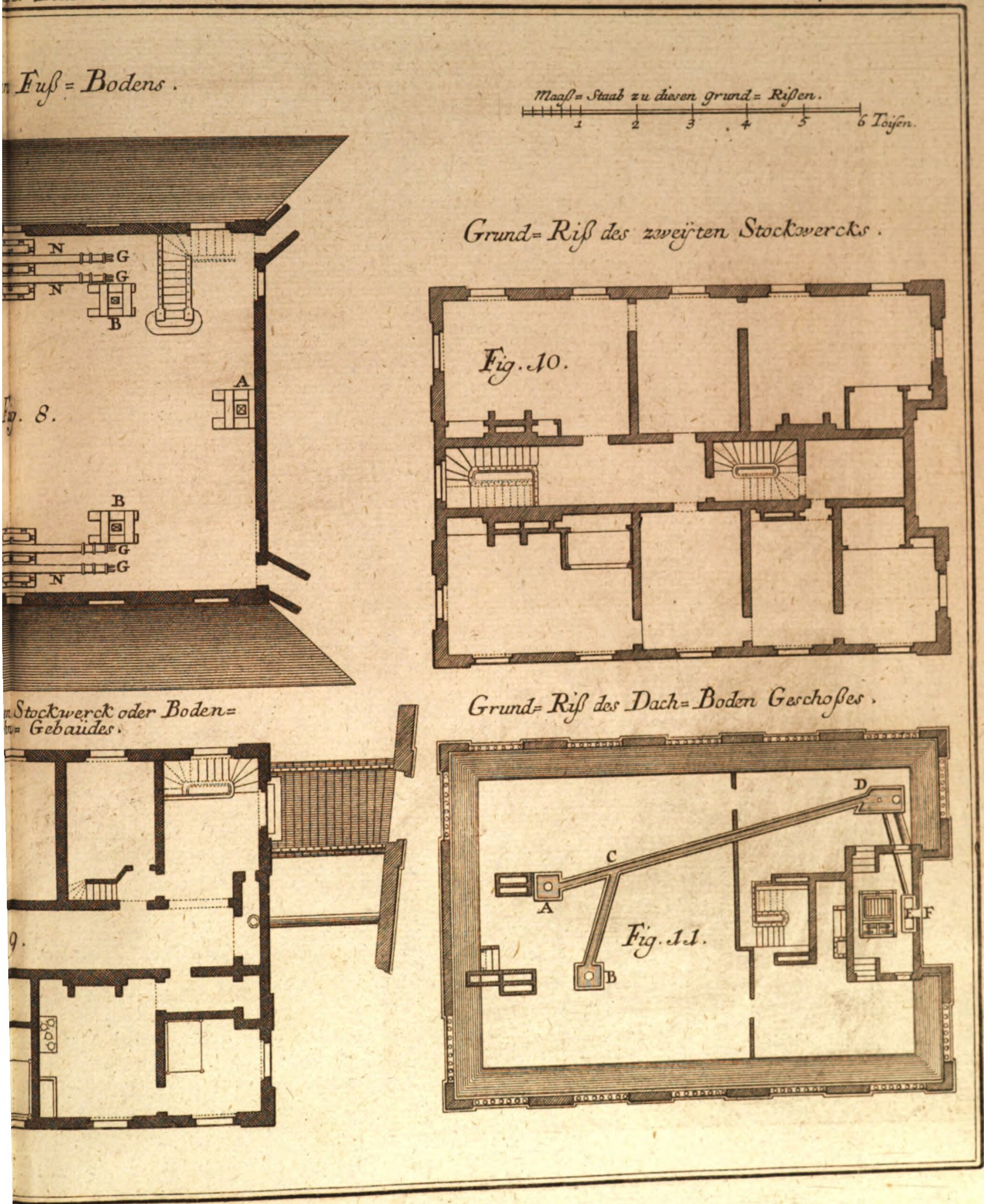


Grund=Riß des zweiten Fuß=Bodens.



Grund=Riß vom ersten Geschoß des Wohn





…n Fuß=Bodens.
Maaß=Staab zu dieſen Grund=Rißen.
1 2 3 4 5 6 Toiſen.
Grund=Riß des zweÿten Stockwercks.
Fig. 10.
Fig. 8.
A
B
G
N
…n Stockwerck oder Boden=
…n= Gebaüdes.
…9.
Grund=Riß des Dach=Boden Geschoßes.
Fig. 11.
A
B
C
D
E
F

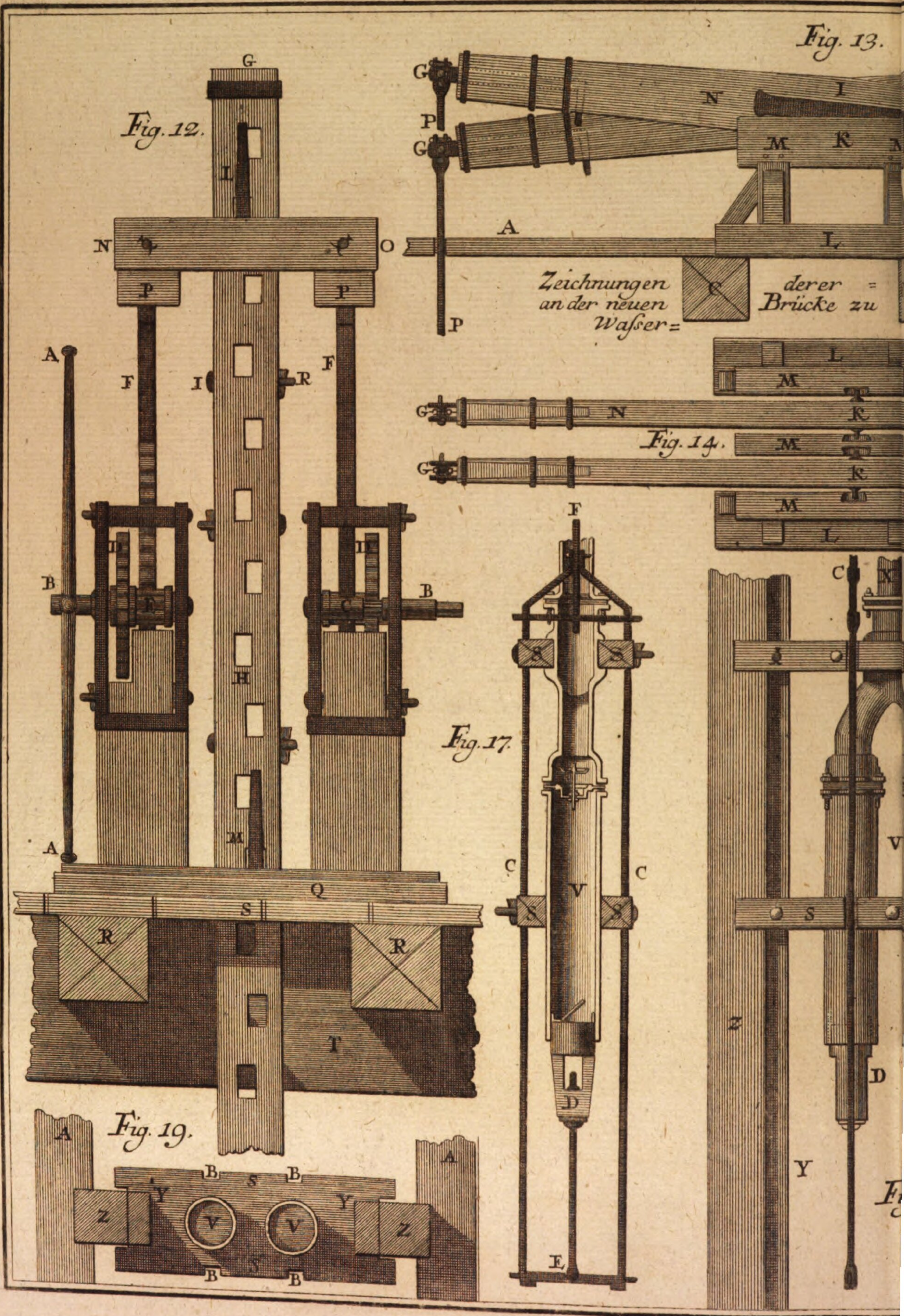
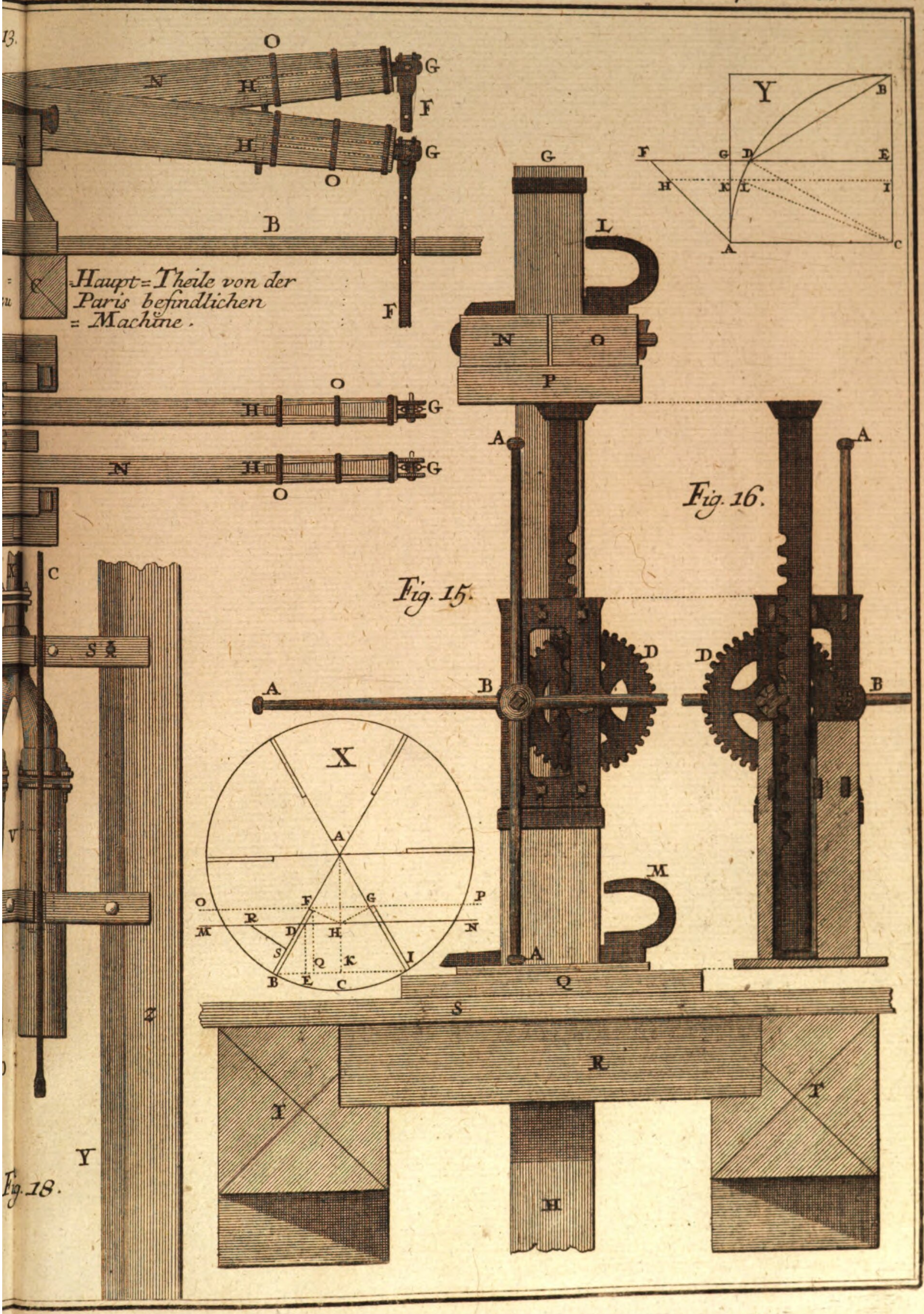


Fig. 12.
Fig. 13.
Zeichnungen derer
an der neuen Brücke zu
Waſſer=
Fig. 14.
Fig. 17.
Fig. 19.


13.
Haupt = Theile von der
Paris befindlichen
= Machine.
Fig. 15.
Fig. 16.
Fig. 18.
X
Y

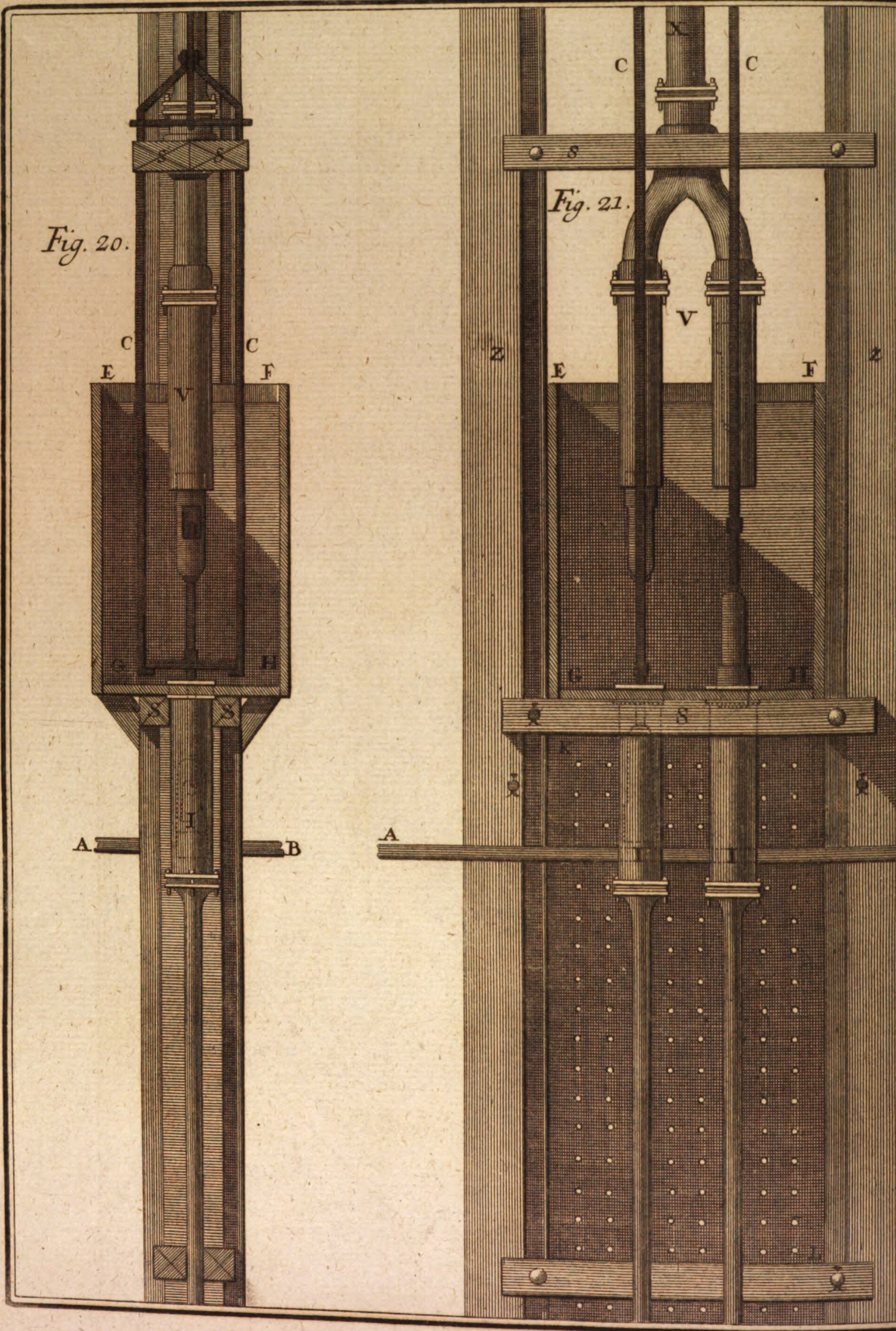


Fig. 20.
C
C
E
F
V
G
H
S
S
A
B
I
Fig. 21.
X
C
C
S
V
Z
E
F
Z
G
H
S
K
A
I
I
L

Noch mehrere Zeichnun= gen von denen Haupt= Theilen der an der neuen Brücke zu Paris befind= lichen Waſser= Machine.

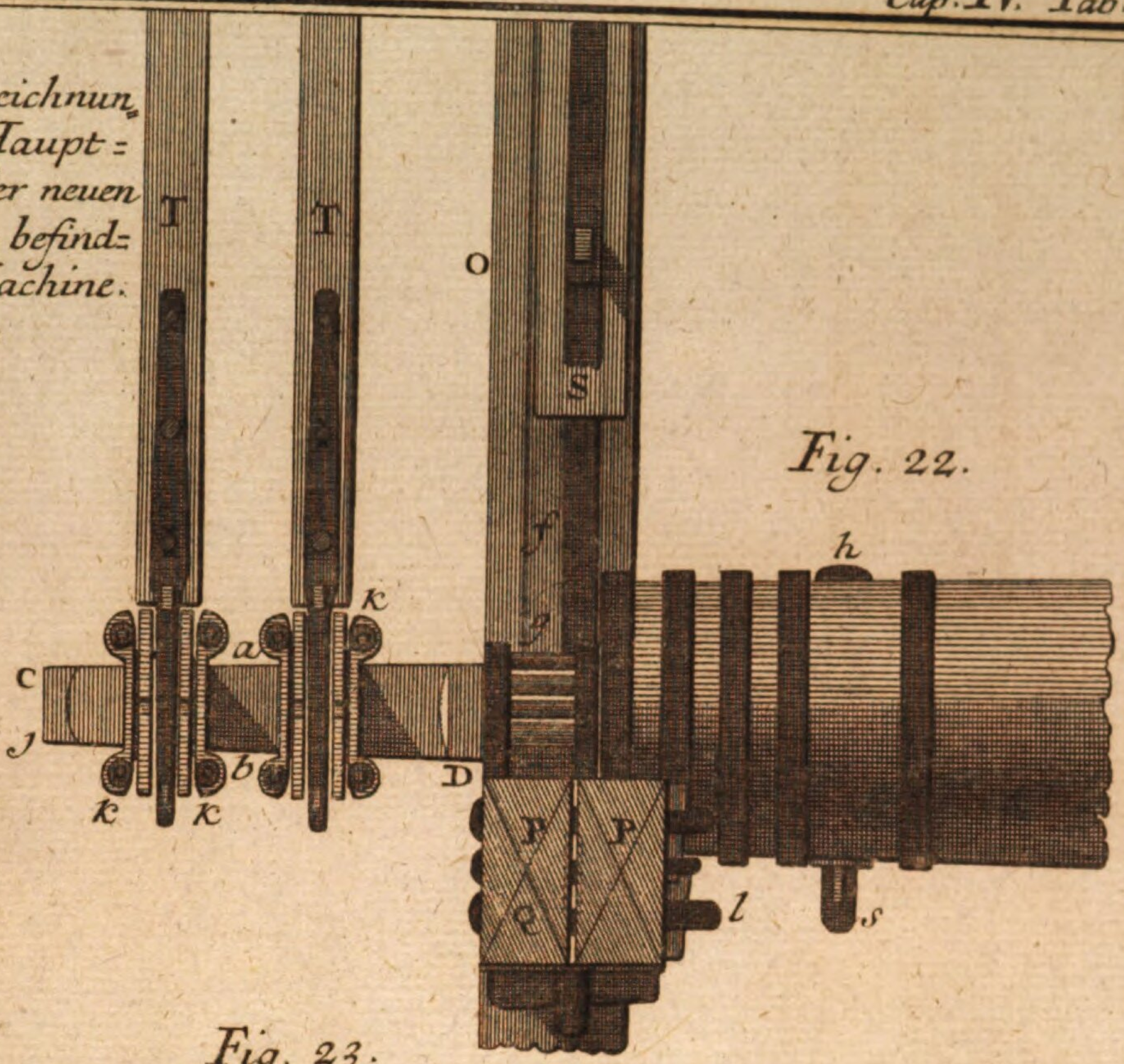
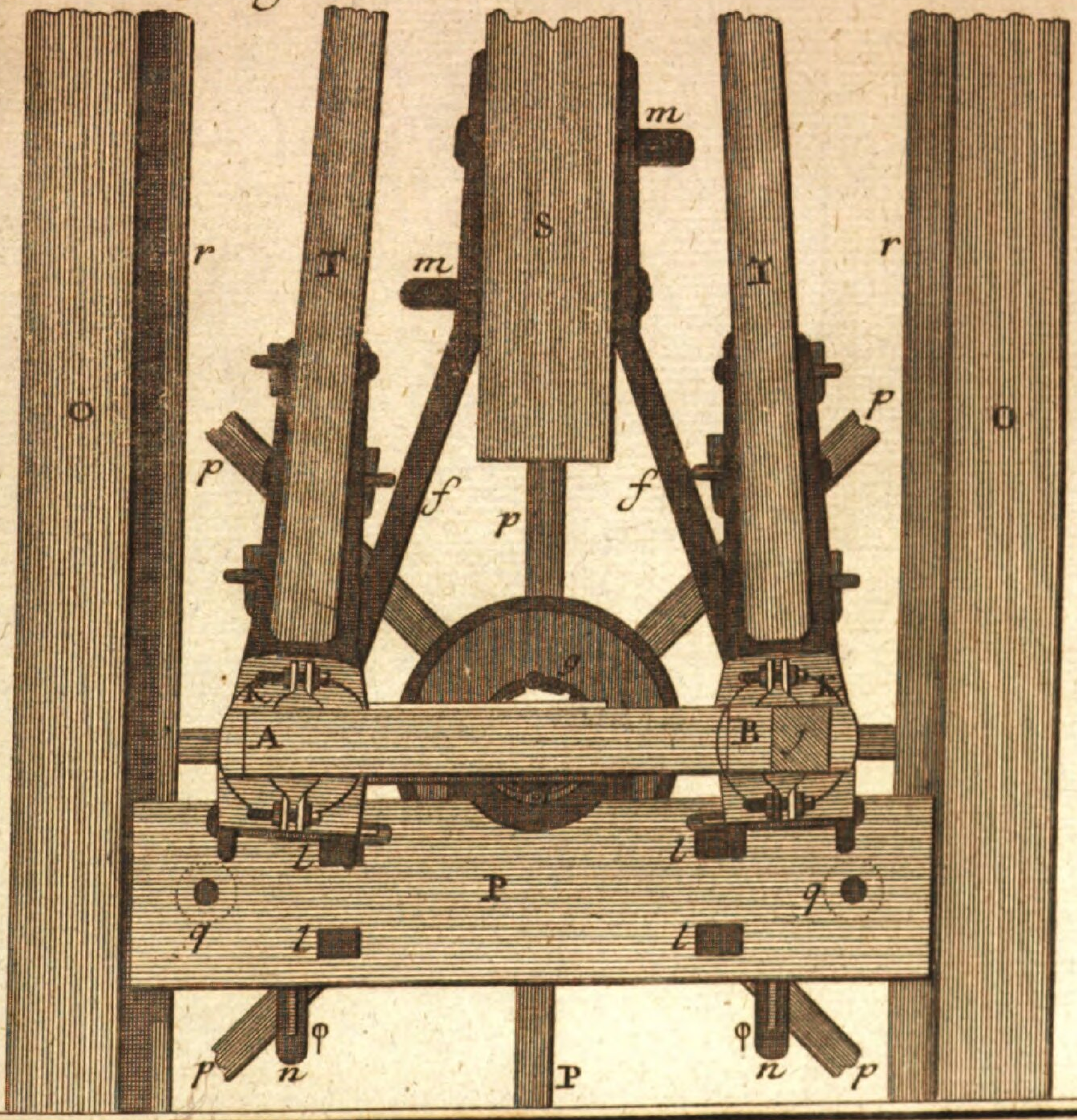
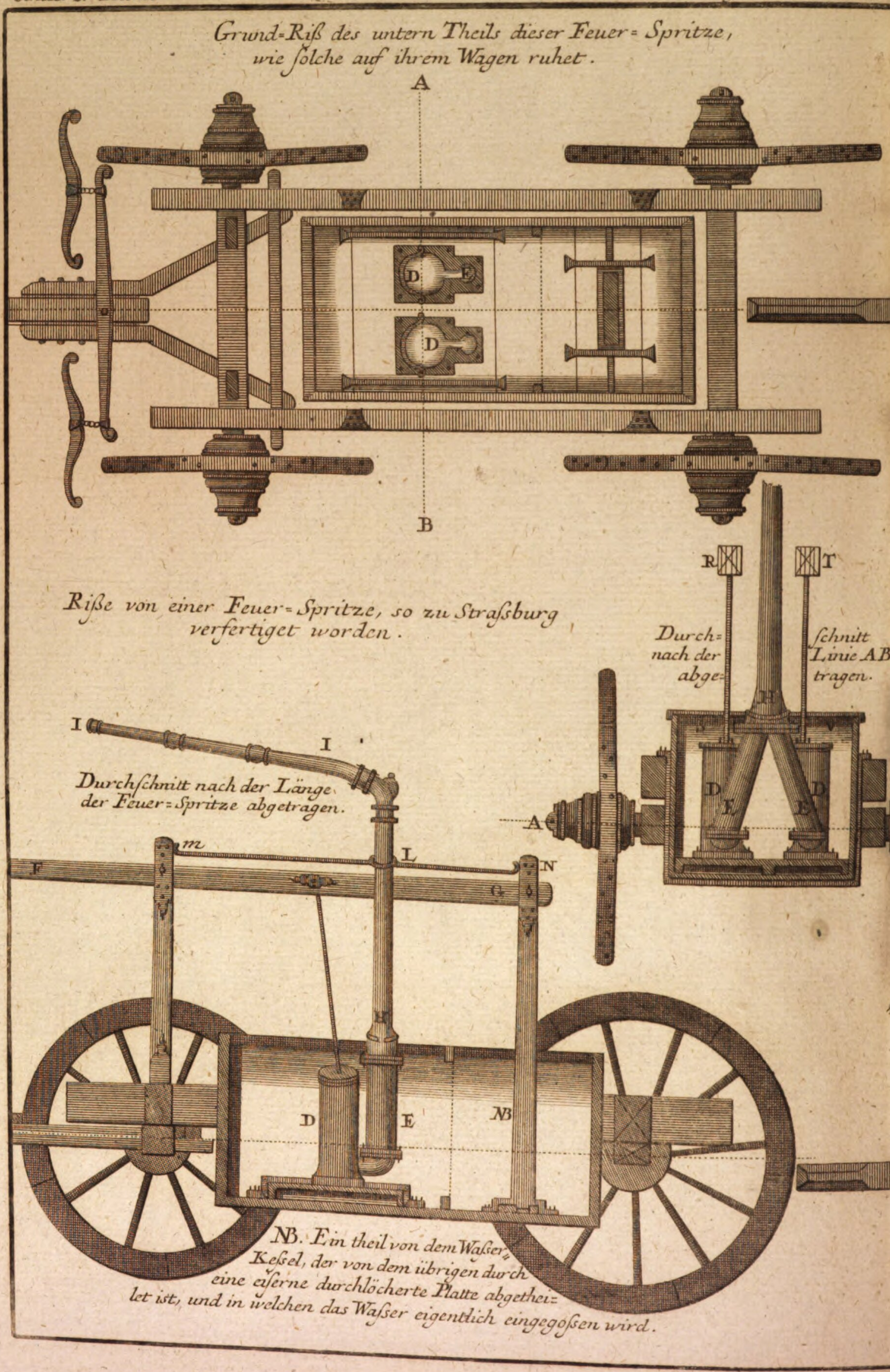


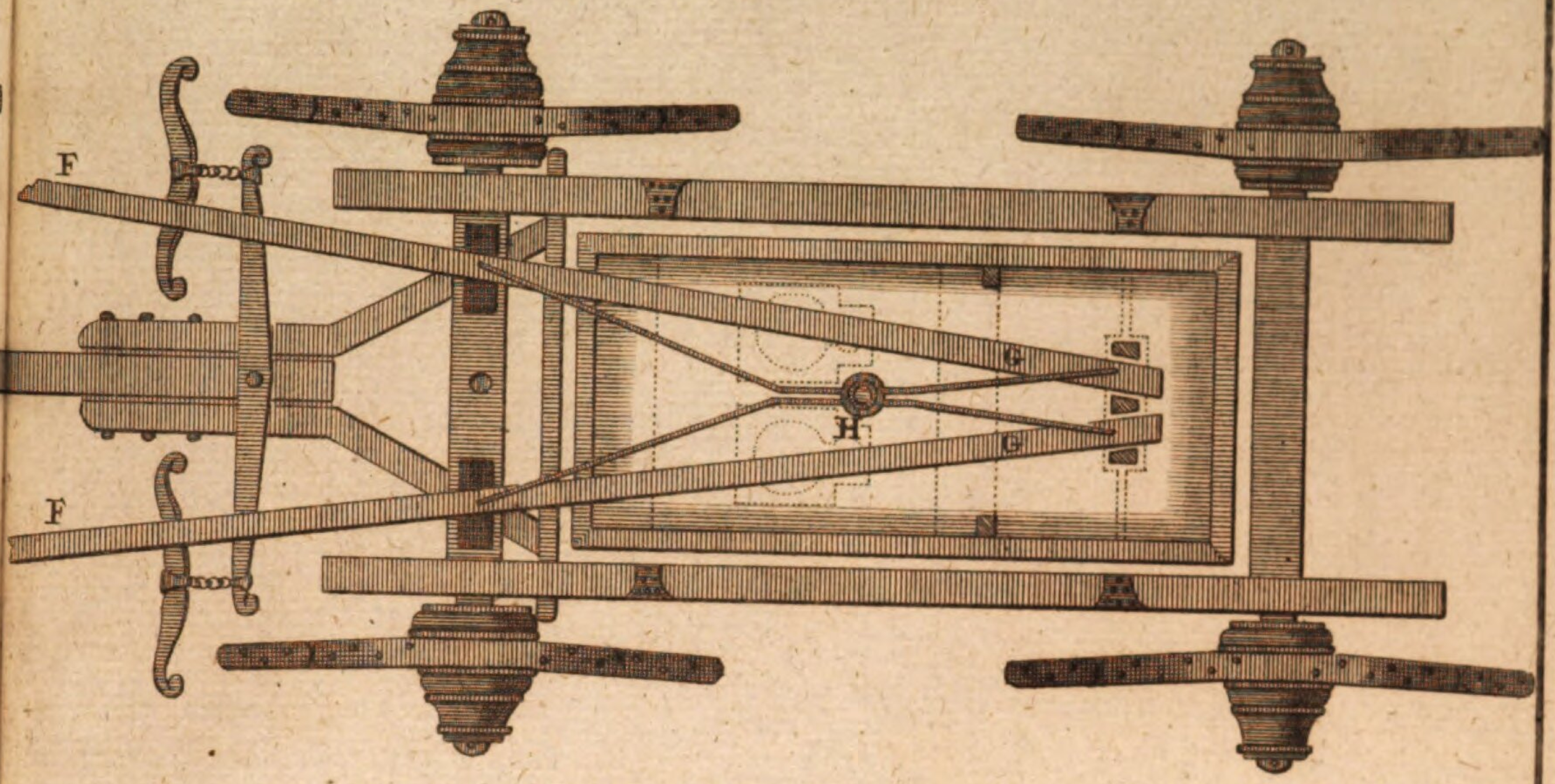
Fig. 22.

Fig. 23.

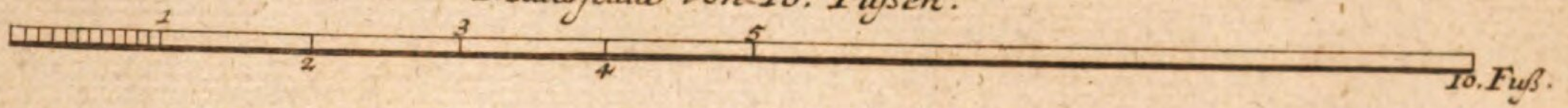



Grund=Riß des untern Theils dieser Feuer= Spritze, wie ſolche auf ihrem Wagen ruhet.
A
B
D
E
Riße von einer Feuer=Spritze, so zu Straſsburg verfertiget worden.
R
T
Durch= nach der abge=
ſchnitt Linie AB tragen.
Durchſchnitt nach der Länge der Feuer=Spritze abgetragen.
I
m
L
N
F
G
H
NB
NB. Ein theil von dem Waſſer Keſſel, der von dem übrigen durch eine eiſerne durchlöcherte Platte abgetheilet ist, und in welchen das Waſſer eigentlich eingegoſsen wird.

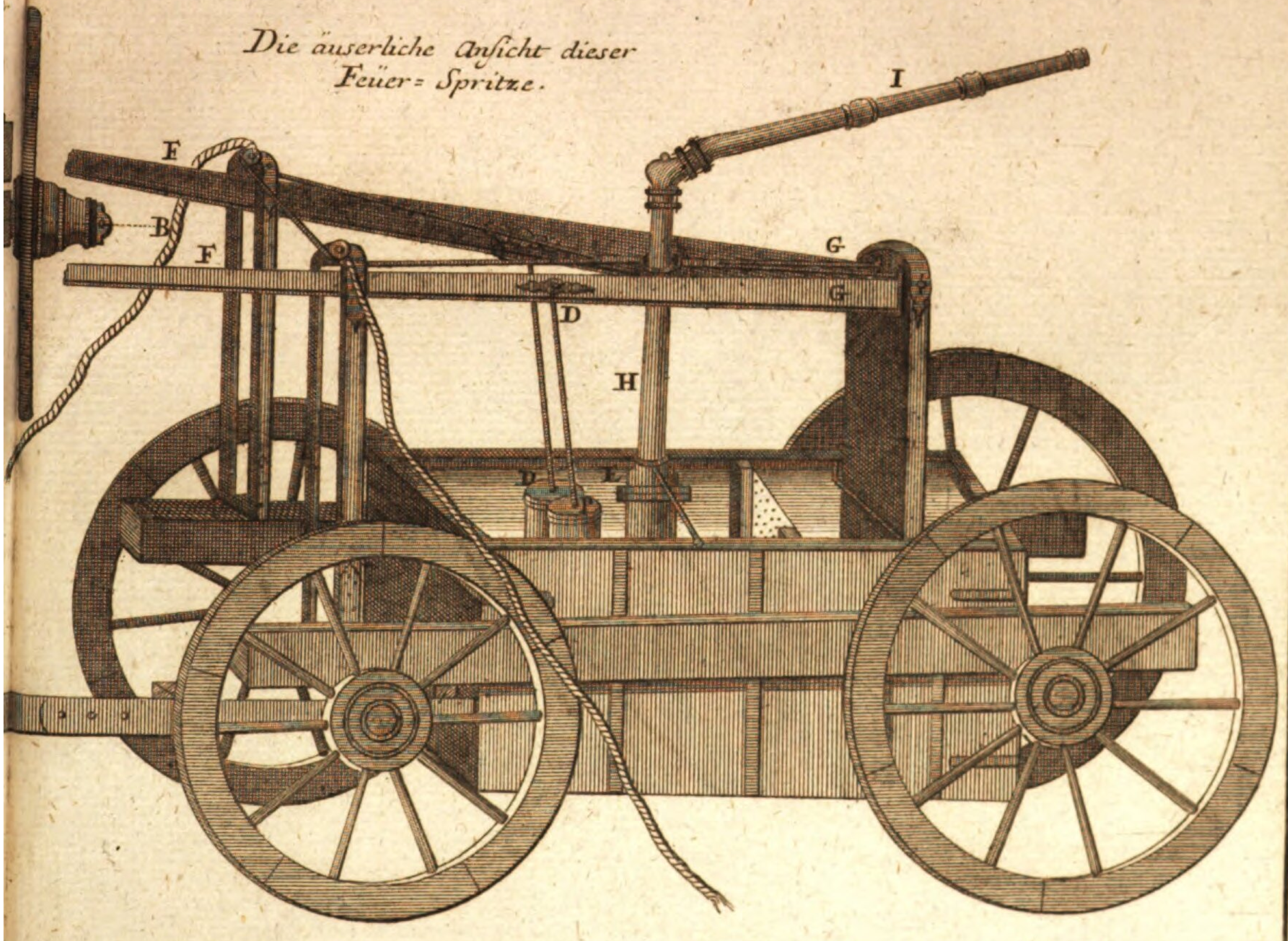
Grund=Riß des obern=Theils dieser Feuer=Spritze.

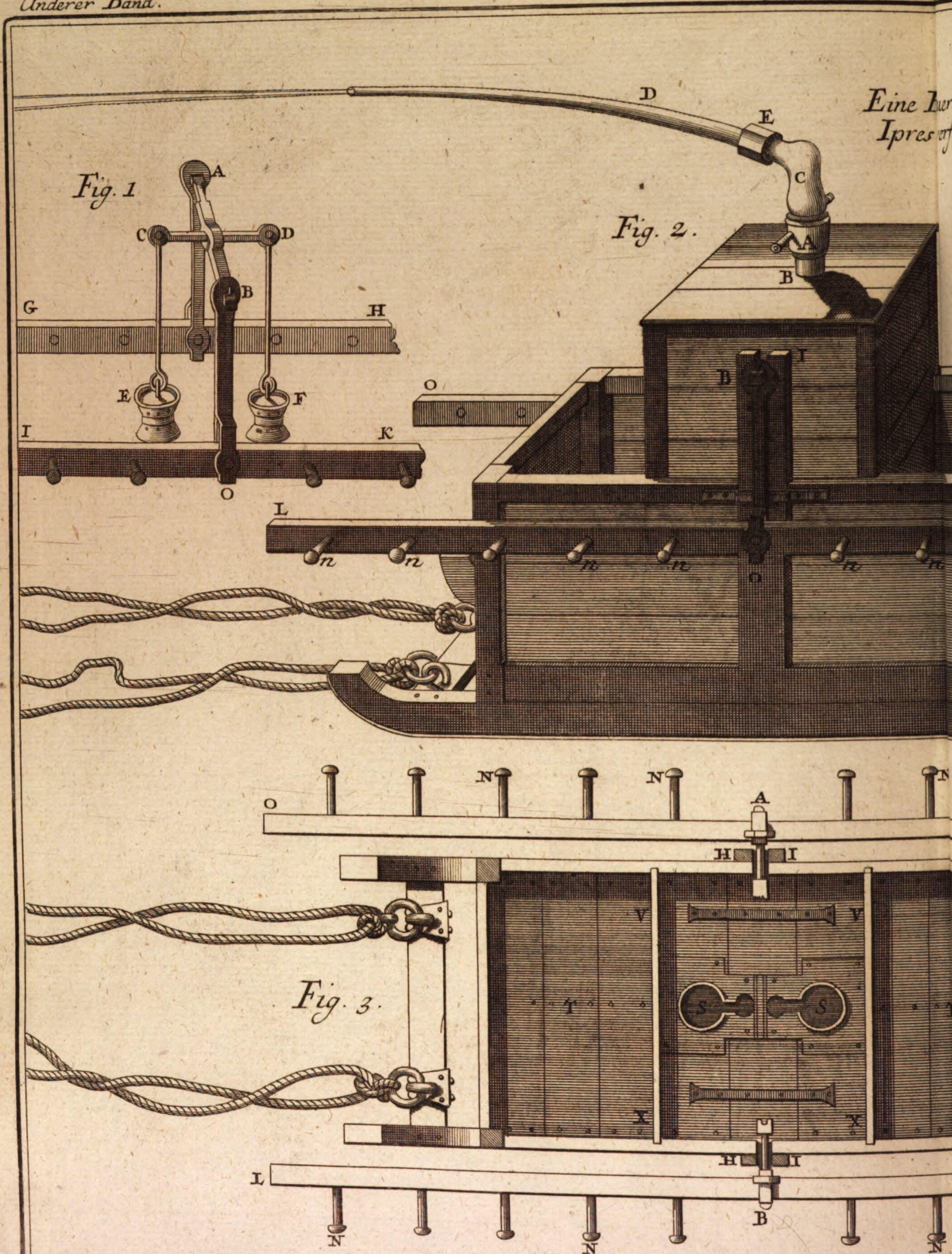


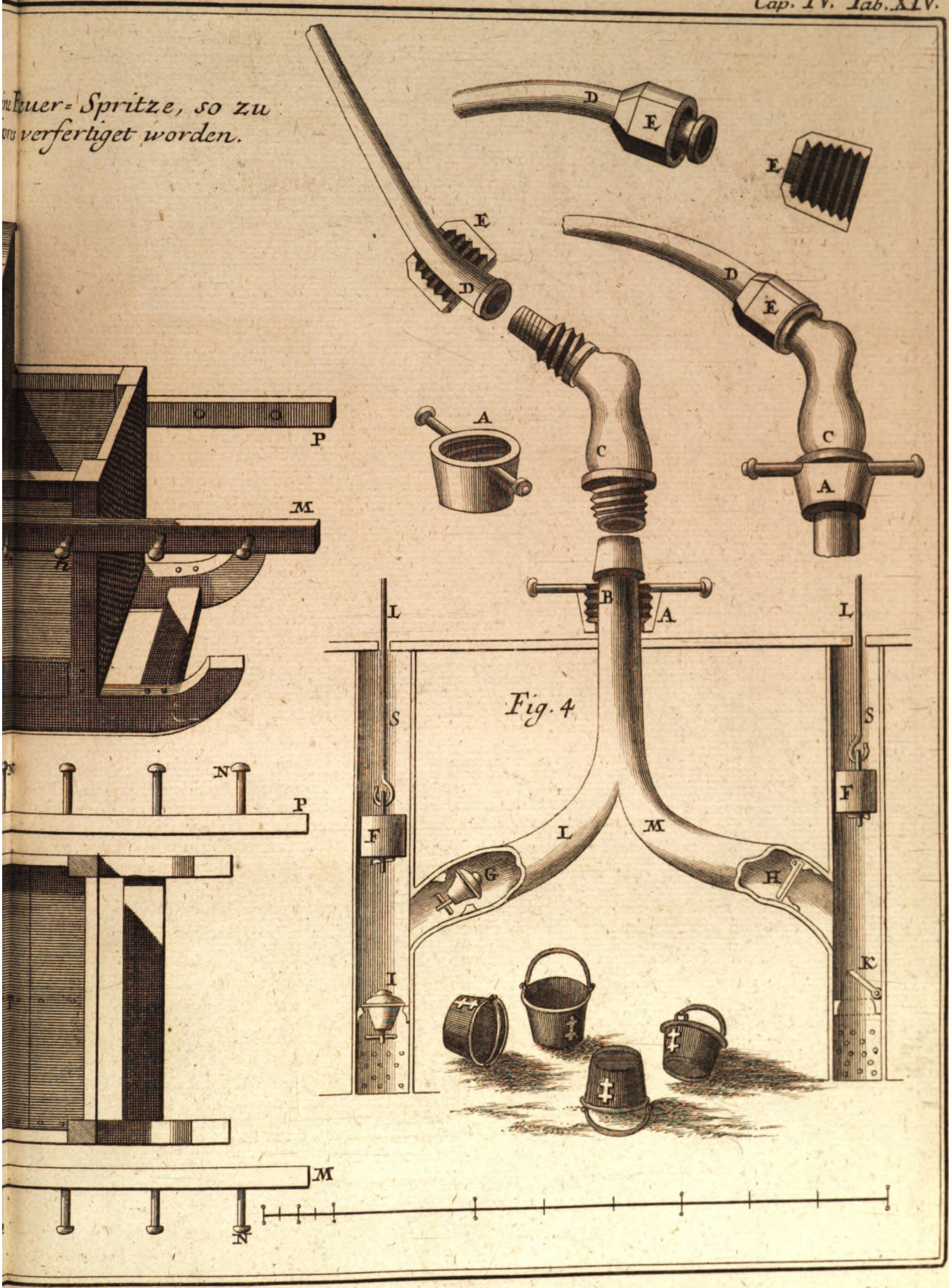
Maasſtaab von 10. Fußen.



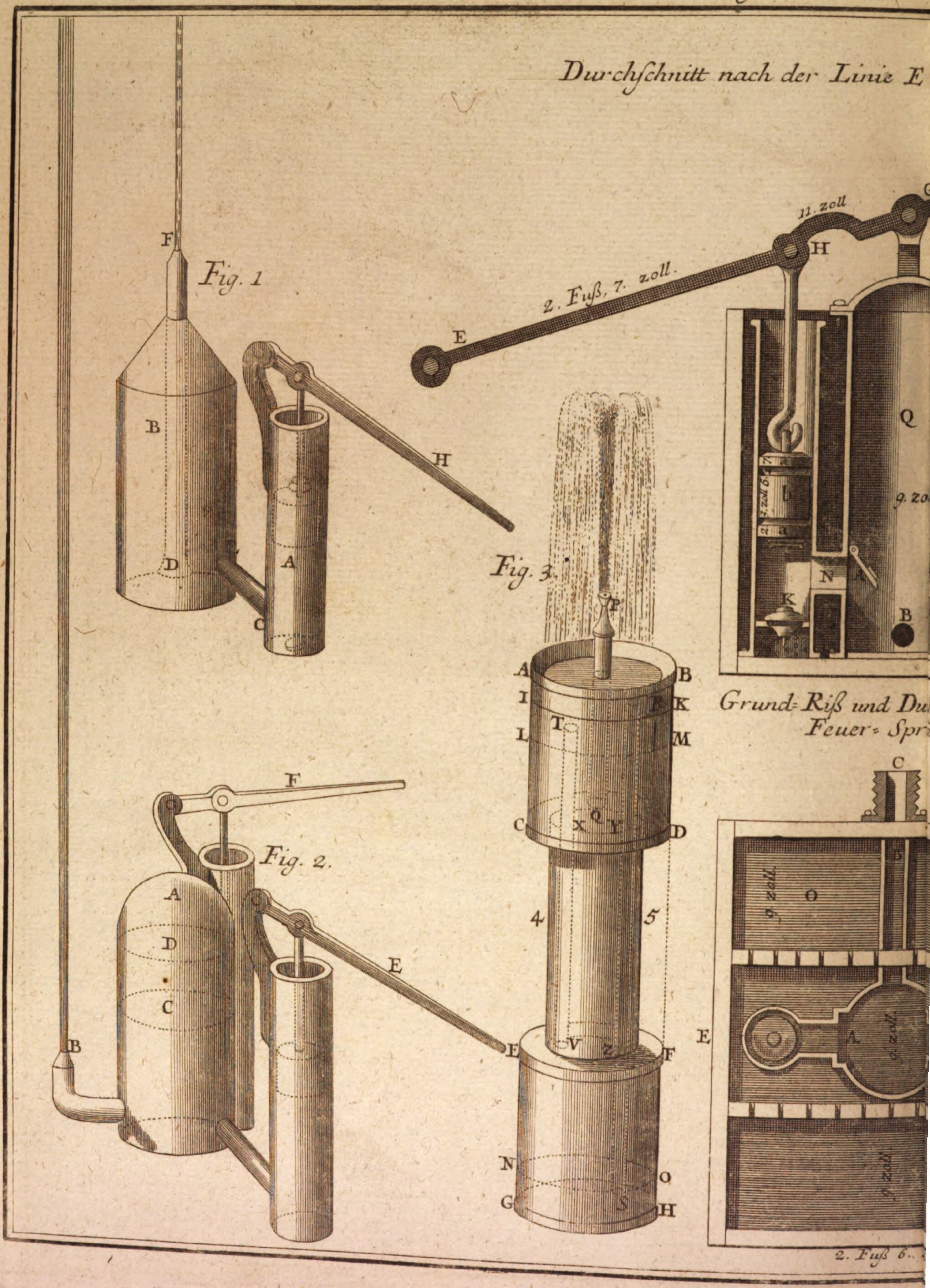
Die äuserliche Anſicht dieser Feüer=Spritze.

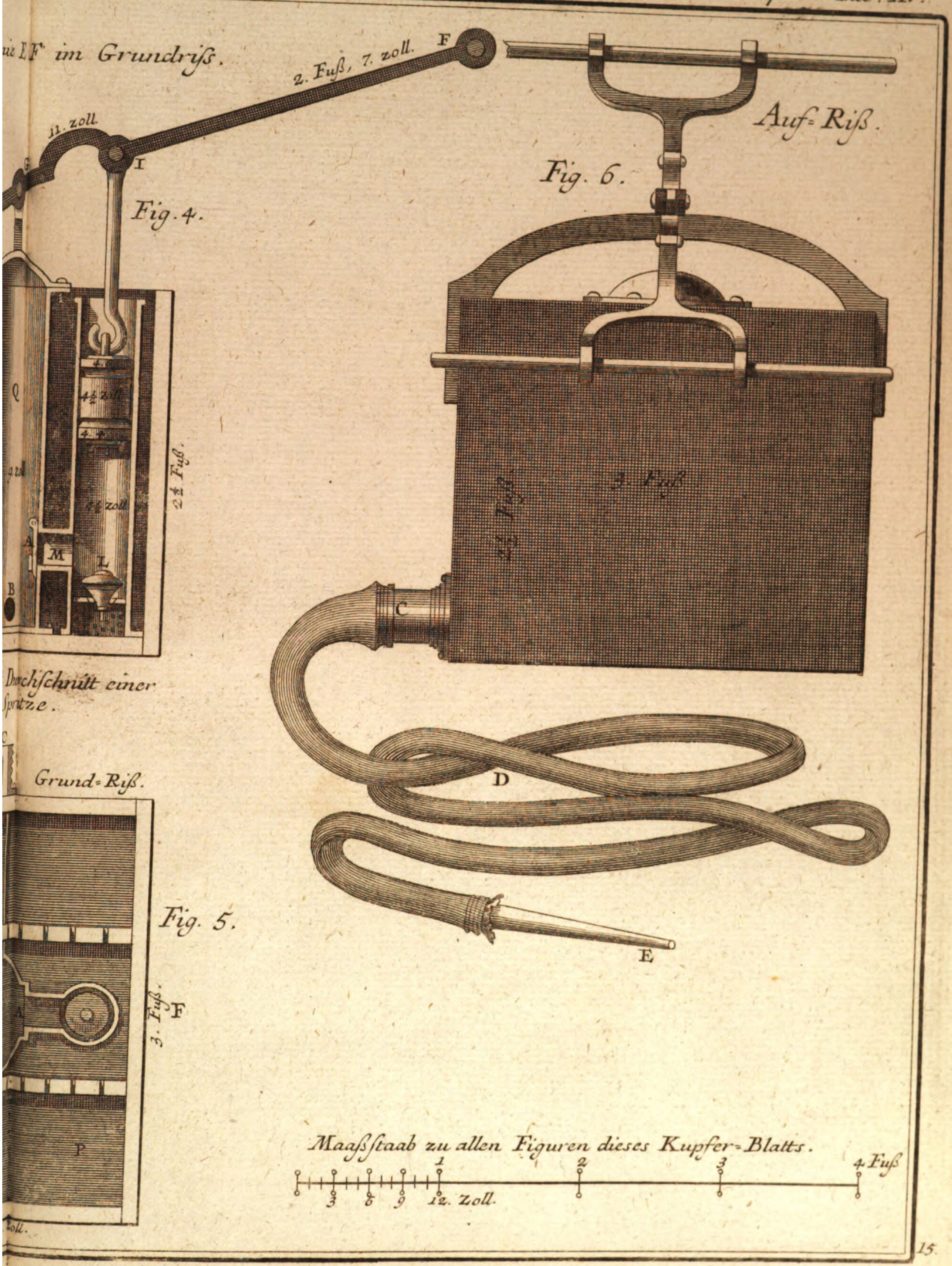


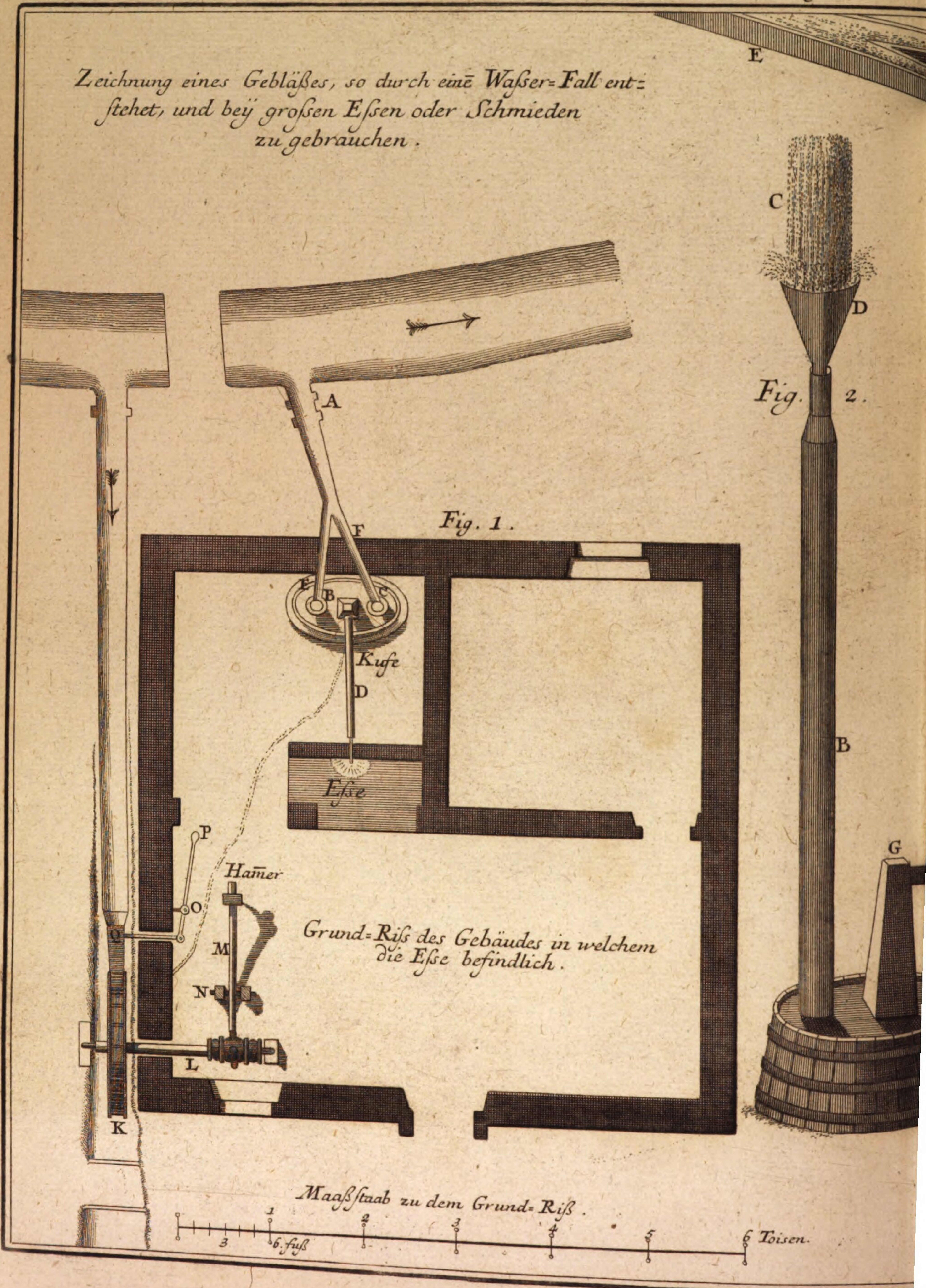

Eine
Ipres
Fig. 1
Fig. 2.
Fig. 3.

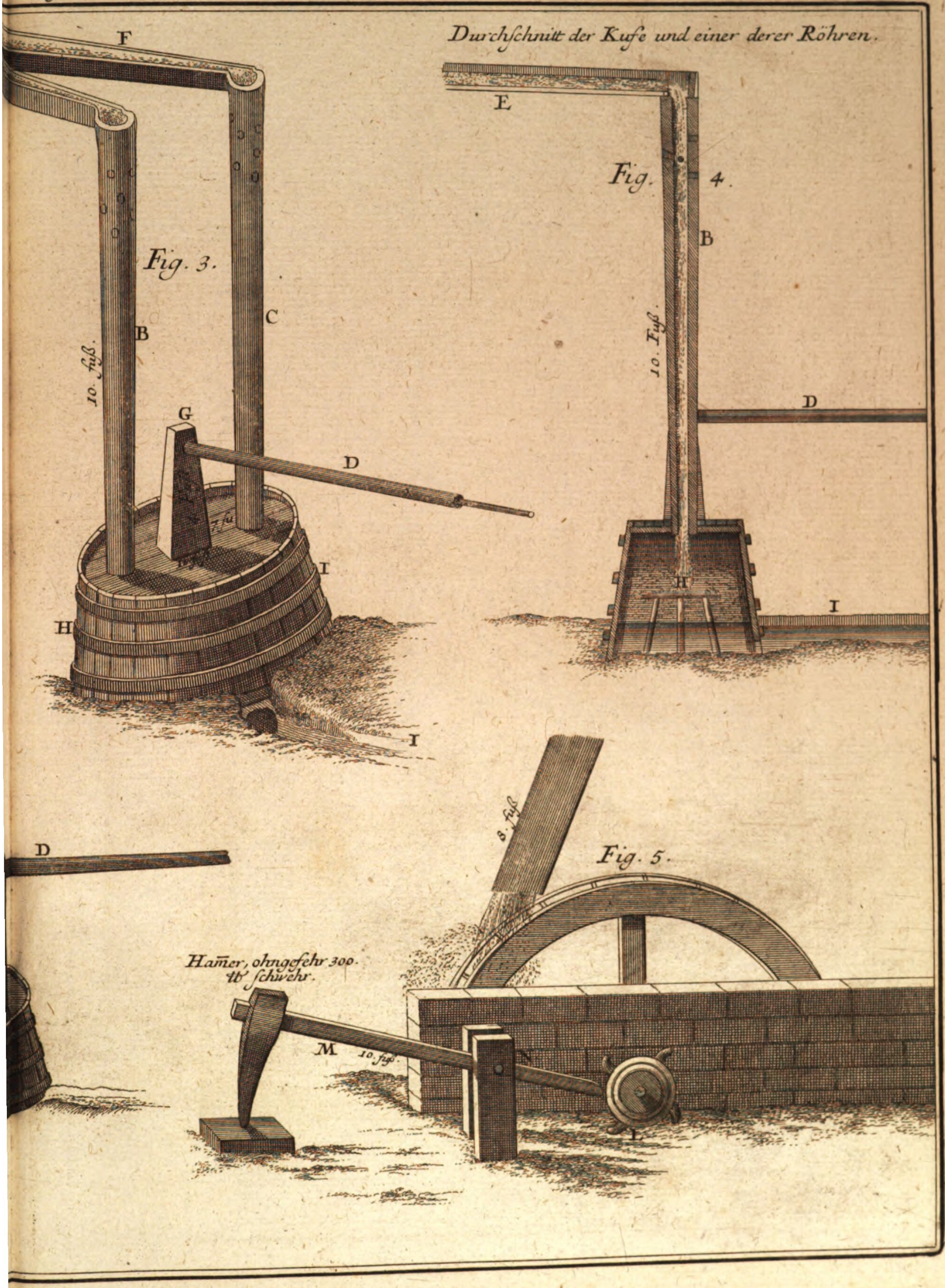

...ine Feuer = Spritze, so zu
...ons verfertiget worden.
Fig. 4
A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
L
M
N
P
S

14

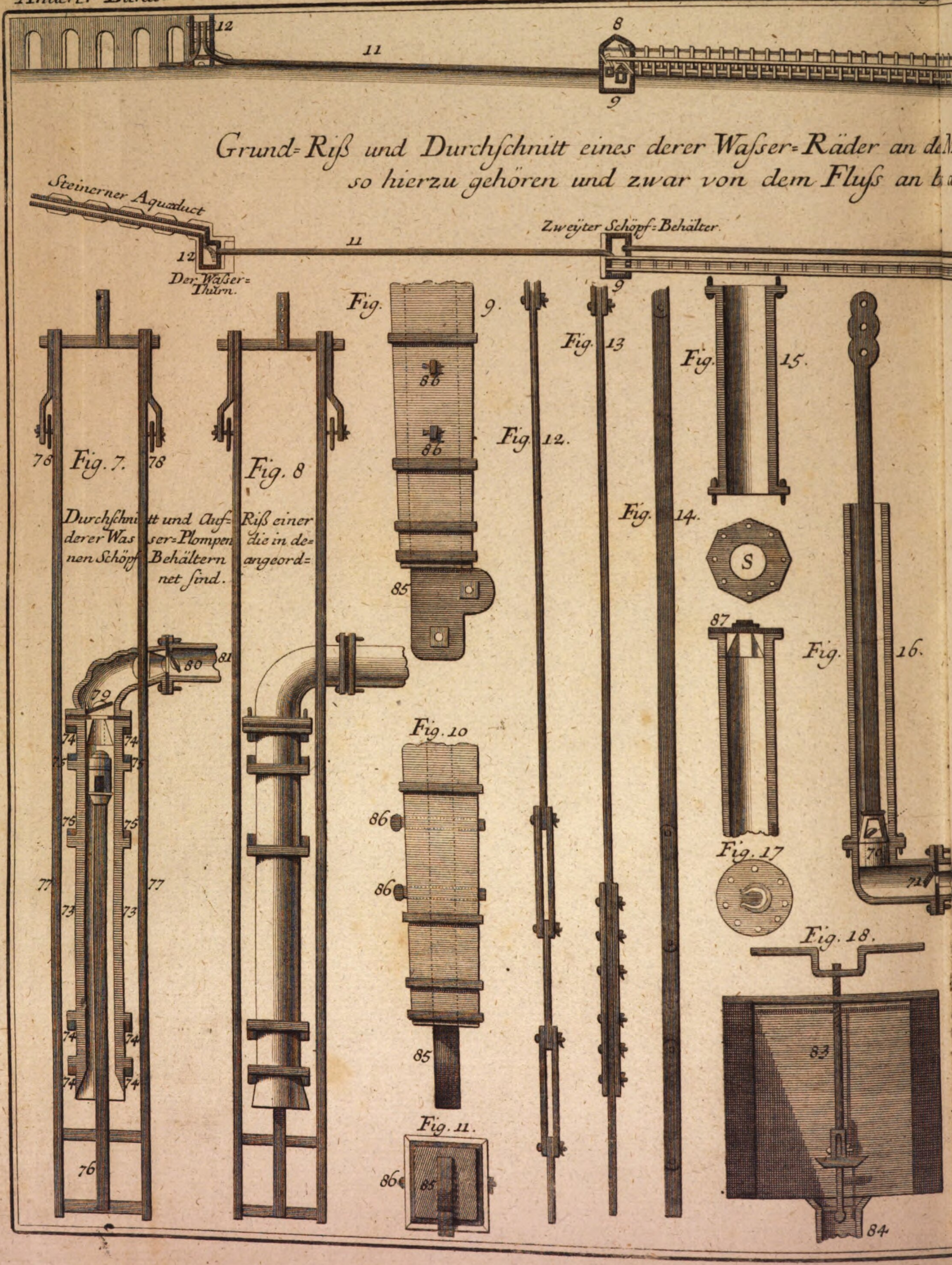

Durchſchnitt nach der Linie E
Fig. 1
Fig. 2.
Fig. 3.
2. Fuß, 7. zoll.
11. zoll
Grund-Riß und Du
Feuer-Spr

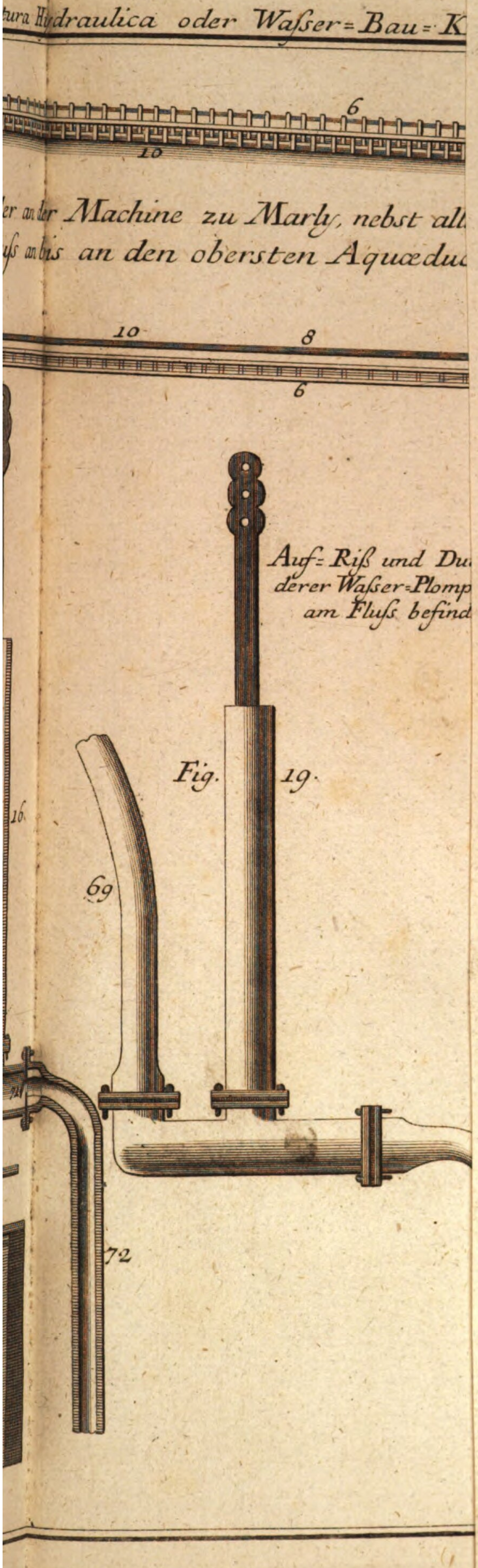

im Grundriſs.
2. Fuſs, 7. zoll.
F
11. zoll.
G
I
Fig. 4.
Auf=Riſs.
Fig. 6.
Q
4½ zoll
2½ Fuſs
A
M
L
B
C
Durchſchnitt einer
ſpritze.
Grund=Riſs.
D
Fig. 5.
E
A
F
3. Fuſs.
P
Maaſsſtaab zu allen Figuren dieses Kupfer=Blatts.
1 2 3 4 Fuſs
3 6 9 12. zoll.
15.


Zeichnung eines Gebläßes, so durch einē Waſser=Fall ent=ſtehet, und beÿ groſsen Eſsen oder Schmieden zu gebrauchen.
Fig. 1.
Fig. 2.
A
B
C
D
E
F
G
K
L
M
N
O
P
Kufe
Eſse
Hamer
Grund=Riſs des Gebäudes in welchem die Eſse befindlich.
Maaßſtaab zu dem Grund=Riß.
6. fuß
Toisen.


Durchſchnitt der Kufe und einer derer Röhren.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
10. fuß.
10. Fuß.
8. fuß.
10. fuß.
Hamer, ohngefehr 300. ℔ ſchwehr.
A
B
C
D
E
F
G
H
I
L
M
N

16.


Grund=Riß und Durchſchnitt eines derer Waſser=Räder an
ſo hierzu gehören und zwar von dem Fluſs an
Steinerner Aquæduct
Der Waſser=Thurn.
Zweÿter Schöpf=Behälter.
Fig. 7.
Fig. 8
Durchſchnitt und Auf=Riß einer derer Waſser=Plompen die in denen Schöpf Behältern angeordnet ſind.
Fig. 9.
Fig. 10
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 16.
Fig. 17
Fig. 18.


tura Hydraulica oder Waſser=Bau=K
6
10
er an der Machine zu Marly, nebst all
ſs an bis an den oberſten Aquæduc
10
8
6
Auf=Riß und Du
derer Waſser=Plomp
am Fluſs befind
Fig. 19.
16.
69
72

Ander
76
74
75
77
73

Durchſchnitt eines derer Waſſer=Räder an der Machine zu Marly, nach d' Länge der Linie A B aus dem Grund=Riß aufgezogen.

Fig. 3.

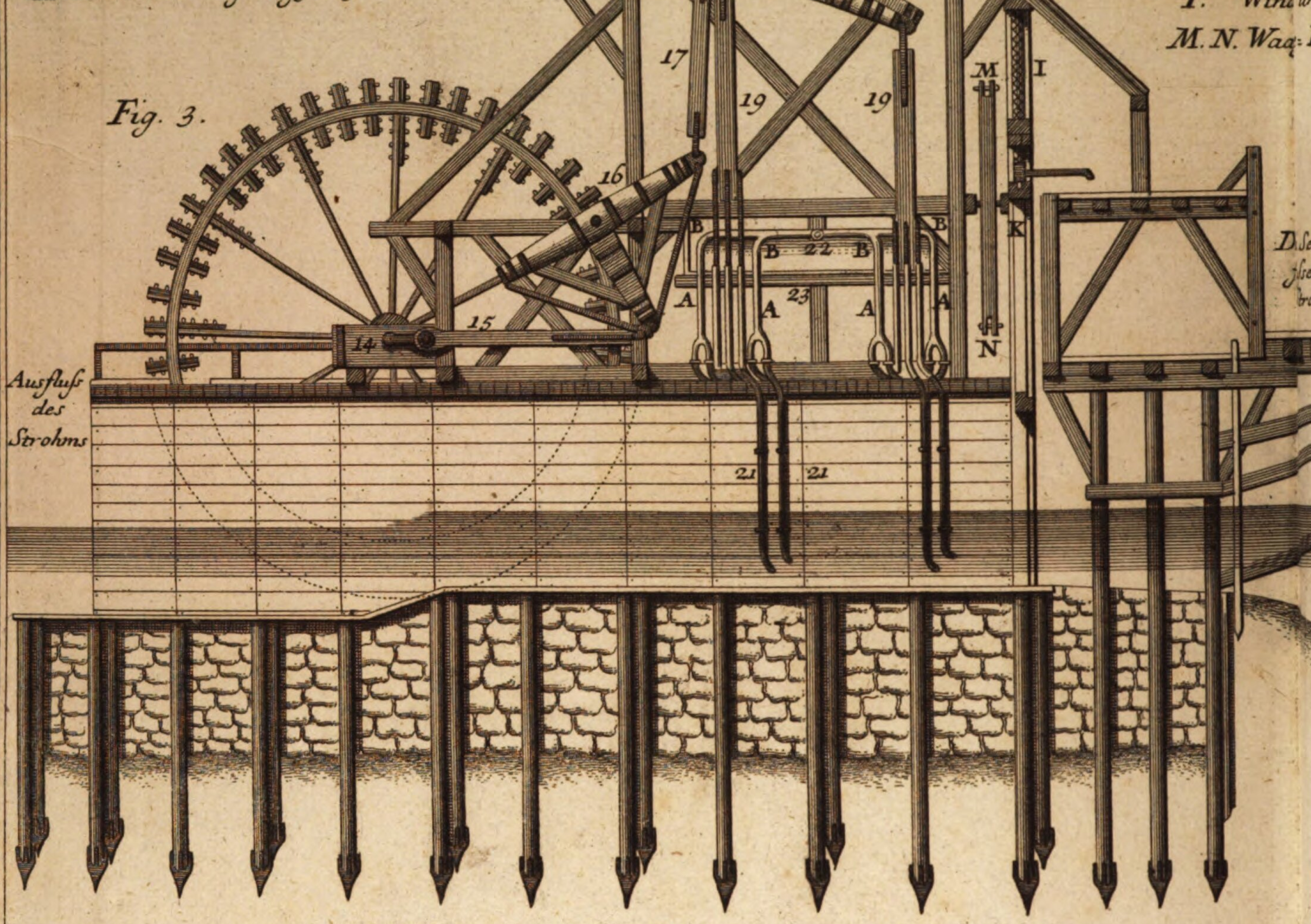
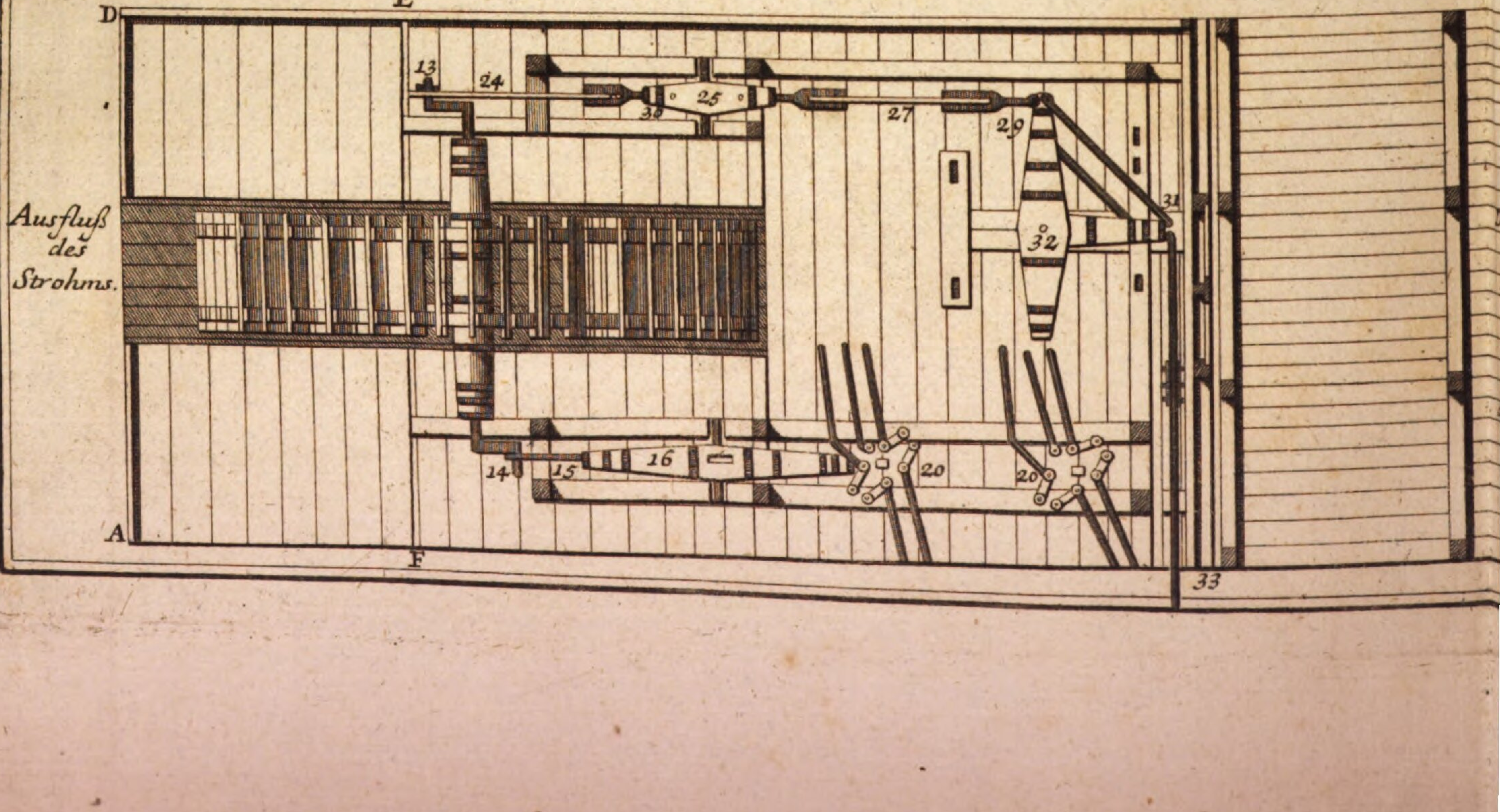
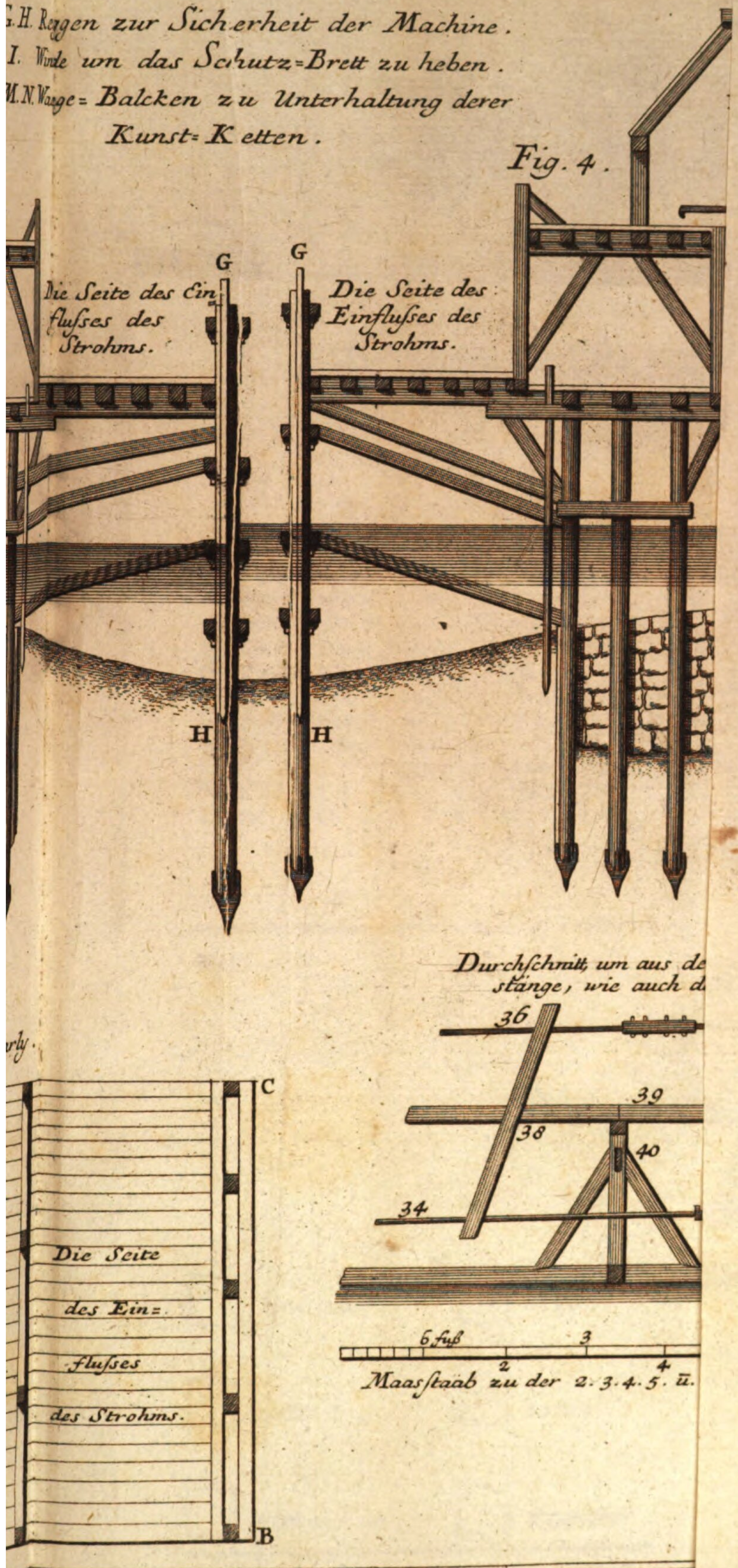


Fig. 2. *Beſonderer Grund=Riß eines derer Waſſer=Räder an der Machine zu Marly.*



G.H. Ragen zur Sicherheit der Machine.
I. Winde um das Schutz=Brett zu heben.
M.N. Waage=Balcken zu Unterhaltung derer Kunst=Ketten.

Fig. 4.



Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Belidor, Bernard Forest de, 1697-1761

Architectura Hydraulica. Oder: Die Kunst, Das Gewässer Zu denen verschiedentlichen Nothwendigkeiten des menschlichen Lebens zu leiten, in die Höhe zu bringen, und vortheilhaftig anzuwenden
Bd.: Erster Theil. Drittes Buch. Viertes Capitel ... Achte Ausgabe der Uber setzung

Augspurg [um 1765?]

Res/2 A.hydr. 2 c-1,7/12
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10863290-5
VD18 90689917